ISSN 0130—1640

ЗНАНИЕ—СИЛА 7/87

Огонь — символ разрушения — стал в руках ученых инструментом созидания



Эти детали покрыты слоем сверхтвердого нитрида с помощью процесса самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС).



Рассказ об открытии советских ученых, представляющем огромный теоретический и практический интерес, читайте в этом номере журнала.

Фото Э. Бреге



ЗНАНИЕ — СИЛА 7/87

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»

№ 7(721)
Издается с 1926 года

Сдано в набор 14.04.87
Подписано к печати 27.05.87
Т 07222
Формат 70×108 1/16
Глубокая и офсетная печать
Гарнитура литературная
Объем 6 печ. л.; 8,4 усл. печ. л.
13,21 уч.-изд. л.
27,5 усл. кр.-отт.
Тираж 4901000 экз.
Заказ № 1023

Адрес редакции:
113114, Москва,
Кожевническая ул., 19, строение 6
Тел. 235-89-35
Издательство «Знание»:
101835, Москва, проезд Серова, 4

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
142300, г. Чехов Московской области

Цена 50 коп.
Индекс 70332

...Нельзя работать, не имея плана, рассчитанного на длительный период и на серьезный успех.

В. И. Ленин

Что такое план?

И. Стародубровская

И все же, все же, как случилось, что величайшее достижение социалистической экономики, ее мощнейший рычаг, который помог превратить когда-то отсталую Россию в мощную мировую державу, нет-нет да и оборачивается этаким фетишем, во имя которого совершаются преступления?

Б. Метальников, драматург



План или рынок?

По коридорам Госплана на тележке едет план. Для многих эти толстые тома с огромным количеством заданий министерствам, ведомствам, предприятиям — одно из главных преимуществ социализма. Такое плановое хозяйство позволило нам, мобилизовав все ресурсы и силы, сконцентрировав их на решении главных задач, добиться огромных успехов в индустриализации страны, пережить те страшные испытания, через которые прошел советский народ в годы Великой Отечественной войны, быстро восстановить народное хозяйство в послевоенный период. И темпы роста были самые высокие в мире. Так что если сейчас в плановом хозяйстве что-то неладно, то надо лучше готовить плановиков, совершенствовать стиль работы, искать для разных предприятий разные, самые подходящие оценочные показатели. А какие-то недостатки можно и потерпеть — за всякое преимущество приходится чем-то расплачиваться.

Появились у плана и достаточно решительные противники. Их обвинения: план препятствует научно-техническому прогрессу, заставляет за текущими задачами забывать стратегию, не позволяет быстро приспосабливать производство к изменяющимся потребностям, стимулирует трудовые коллективы скрывать внутренние резервы. Можно привести десятки примеров, подтверждающих правоту претензий. Между тем давно известен механизм, в котором эти проблемы находят свое решение, — рынок с его свободной игрой цен, постоянной борьбой за выживание, подстегивающей каждого получить больше, чтобы не потерять все, все силы вкладывать в дело, чтобы на следующий день не лишиться своего рабочего места. План же только ограничивает свободу действий предприятий, предписывая им поведение вне зависимости от сложившейся рыночной конъюнктуры.

Крайности сходятся. Сторонники и той, и другой позиции исходят из одного и того же представления о плане. Постепенно в литературе получает права гражданства и термин, обозначающий такое представление, — плановый фетишизм.

Возникли эти представления еще полвека назад, в годы первых пятилеток, в экстремальных условиях индустриализации и подготовки к отражению военной агрессии. Естественно, тогдашняя ситуация требовала особых мер. Центральные плановые органы должны были иметь возможность распоряжаться всеми наличными ресурсами, поэтому самостоятельность предприятий сокращалась до минимума, им устанавливались «сверху» плановые задания, под выполнение которых выделялись строго ограниченные ресурсы, а все полученные доходы незамедлительно изымались в бюджет.

Но в сознании многих — и плановиков, и хозяйственников, и рядовых работников — именно этот экстремальный механизм планомерности стал единственно возможным. Сверху — управление, снизу — исполнение, сверху — установление директивных заданий каждому предприятию, что произвести, куда и кому поставить, от кого и когда получить материалы, снизу — борьба за выполнение и перевыполнение этих заданий, инициатива в поиске незапланированных резервов. И работа предприятий оценивается исключительно по выполнению плановых показателей — натуральных или стоимостных, не важно.

Более того, этот механизм был фактически возведен наукой в ранг экономического закона, стал отождествляться с плановым началом в экономике. В нем виделись наши решающие преимущества по сравнению с капитализмом, а любые отступления от него оценивались чуть ли не как угроза социализму. Так же рассуждают и многие хозяйственники. На одном из промышленных предприятий мы совсем недавно разговаривали в отделе сбыта о том, как трудно согласовывать сроки поставки продукции. Предложив напрямую договориться с потребителями этой продукции, мы услышали в ответ: «Это капиталисты между собой договариваются. А у нас плановое хозяйство. У нас для этого Госснаб есть». На другом предприятии нам объяснили, что Госплан должен установить план в номенклатуре по всей производимой продукции и обеспечить все необходимые материальные ресурсы. Мы возразили: Госплан просто не в состоянии этого сделать для всех полутора миллионов предприятий, выпускающих 24 миллиона видов продукции. Ответ был категоричен: «Госплан должен».

Раз «должен», он и пытается это осуществить...

Как центр борется с предприятием

Внутренняя логика, так сказать, идеология сложившейся системы планирования известна, много раз обсуждалась и оспаривалась. Обычно острие критики направлено против стремления центра регламентировать все и вся, по возможности до мелочей. В последнее время все чаще экономисты выступают против основного принципа традиционной системы — против оценки деятельности предприятия «за план». Именно от степени выполнения плановых показателей, а не от реального вклада предприя-

тия в общее дело, зависит величина всех фондов, которые оно получит на очередной «отчетный период», в том числе и заработок его работников.

Мне хотелось бы подчеркнуть еще одну особенность планирования в том виде, в каком оно, увы, существует и поныне: принципиальный отказ от единства требований, которые предъявляются даже родственным предприятиям.

Представьте себе, что в один прекрасный день оценки студентам начали выставлять не по объективному качеству их знаний, а с учетом индивидуальных способностей и обстоятельств каждого. Этот слабенький, материал осваивает с трудом — ему можно поставить пятерку за то, за что отличнику прежнего семестра теперь надо ставить тройку: пусть растет дальше. У этой — сложные семейные обстоятельства, у нее много справок, оправдывающих пропуски в посещении занятий и в знаниях, — как бы она ни отвечала, надо поставить четверку.

Легко догадаться, что из этого выйдет. Огромную часть времени и сил студенты будут тратить на изыскание всякого рода оправдательных документов и «объективных» обстоятельств. Хуже всего придется тем, кто с самого начала работал в полную силу: они сразу раскрыли свои возможности, а требования к ним от сессии к сессии растут «от достигнутого». Это очень быстро остудит самые горячие головы. Все поймут, что самый удобный способ существования — посредственность. И преподаватели, и студенты скоро потеряют способность оценивать реальный уровень знаний.

К счастью, нашему высшему образованию такие беды не грозят. Но то, что мало похоже на эпизоды из студенческой жизни, очень напоминает повседневную жизнь наших предприятий. Ведь их оценивают (со всеми последствиями) за выполнение конкретно-адресных плановых показателей, приспособленных к индивидуальным возможностям каждого предприятия. Поэтому оно заинтересовано скрывать свои внутренние резервы, завышать необходимые для работы ресурсы.

Органы управления, стремясь установить предприятиям напряженные планы, неизбежно проявляют субъективизм: все заявки на ресурсы «режутся», проекты планов в области выпуска готовой продукции увеличиваются, в основу планирования кладется принцип «от достигнутого», «от базы». Естественно, в ответ предприятия еще сильнее занижают внутренние резервы. Передовики оказываются в положении описанных нами сознательных студентов: им устанавливается нереальный план «от базы», который они выполнить не в состоянии. В результате и по уровню заработной платы, и по фондам поощрения они оказываются не в лучшем, а в худшем положении по сравнению с «середнячками».

Так плановые задания становятся результатом столкновения двух противоположных сил, одна из которых знает свои возможности, но заинтересована их скрывать, а другая должна эти возможности выявить, но не имеет для этого необходимых критериев. В результате только в реальном процессе производства становится ясно, обоснованно или нет были установлены задания. И значит, корректировка плана «под факт» оказывается неизбежной. Но она влечет за собой несбалансированность производства и потребностей, перебои в материально-техническом обеспечении предприятий, ведь снабжение работало на тот, первоначальный план. А это, в свою очередь, заставляет предприятия еще больше занижать свои возможности.

Плановая стихия

Остается лишь жестко ограничивать свободу предприятий, регламентировать их деятельность. Но в подобной системе для этого есть лишь один метод — административный: увеличивать количество показателей, усиливать поток разнообразных указаний, предписаний, инструкций. И действительно, на различные согласования и утверждения по производству новой техники уходит до половины периода ее морального износа. За последнюю четверть века, несмотря на неоднократные постановления, число директивных показателей, устанавливаемых предприятию, увеличилось с нескольких десятков до нескольких сотен, достигнув в отдельных министерствах цифр поистине фантастических: в Минэлектротехпроме — около 500, в Минприборе — 450, в Минсельхозмаше — 600, в Министанкопроме — 400. Возникает дефицит какой-либо продукции? Включим в план соответствующее задание. Недостаточно хорошо решаются крупные народнохозяйственные задачи: внедрение новой техники и технологии, повышение качества продукции? Добавим дополнительные показатели в эти разделы плана. Подобная психология стала массовой. Возникли, например, трудности с молодежными жилищными кооперативами — и вот уже с экрана телевизоров звучит призыв Госплану включить их отдельной строкой в план. Сложности с товарами народного потребления — и на машиностроительном заводе вам с гордостью показывают образцы... гарнитуров мягкой мебели. А что делать? Товары народного потребления планируются этому предприятию на миллионы рублей. И имеют высшую категорию качества... в отличие от основной продукции завода. В результате за деревьями пропадал лес, конкретные указания заслоняли осмысление проблемы в целом.

Видимость сознательного регулирования экономики в общественных интересах сохранялась, но на деле планирование превращалось в стихию. Привычным стало то, что в принципе с плановым хозяйством несовместимо.

Мы сейчас не знаем ни масштабов, ни механизмов так называемой «теневой экономики», но уже знаем, что без нарушения хозяйственного законодательства предприятие практически работать не может.

А что такое постоянный дефицит в плановой экономике? Это же нонсенс! Или плановое хозяйство, в котором сознательно устанавливаются и поддерживаются пропорции, или дефицит, то есть диспропорции, отсутствие планового регулирования. Между тем хронический дефицит стал нормой, в последние годы он не снижается, несмотря на значительный рост объемов производства.

Интересно, что именно там, где формальная централизация чрезвычайно высока, на деле она оказывается простым следованием за стихийно складывающимися тенденциями. Например, ценообразование. Предполагалось, что после реформы цен 1967 года оптовые цены будут устойчиво снижаться. Но произошло обратное.

И толком не разберешься теперь, кто виноват, — то ли настолько ухудшились объективные условия добычи сырья, то ли допотопная технология неприменима в новых условиях, то ли мы оплачивали издержки ведомственности, то ли бесхозяйственность предприятий, то ли сознательные их усилия увеличить прибыль таким путем. Но факт остается фактом: вслед за стихийно выросшими издержками производства цены — «управляемые», «централизованно устанавливаемые», «плановый норматив» — послушно поползли вверх.

Парадокс очевиден: старающийся все предусмотреть и регламентировать план перестает быть планом, отрицает сам себя, становится бессмысленным и ненужным.

Попытки заменить «надо» на «хочу»

В сложившейся ситуации усовершенствовать планирование значило вернуть экономике управляемость. Но как это сделать?

Прежде всего понадобился очень важный поворот в мышлении, в самой идеологии планирования и управления. Пришлось расстаться с простенькой схемой, исходным принципом традиционного планирования, по которому предприятие — только винтик в огромном механизме народного хозяйства, пассивный исполнитель директивных указаний. Пришлось признать его активным субъектом производственных отношений — со своими целями, способным на активные действия в собственных интересах.

Подобные идеи были выдвинуты в острейших предреформенных дискуссиях начала шестидесятых годов. Идеологи новой системы взглядов предполагали изменить сам способ взаимодействия участников хозяйственной жизни, положив в его основу принцип: то, что выгодно обществу, должно быть выгодно предприятию и отдельному работнику. Выгодно не когда-нибудь, в конечном счете, в результате роста народного богатства, но выгодно сейчас, сразу и непосредственно.

Теперь таким утверждением никого не удивишь; тогда это были идеи революционные для экономической науки. Но приняв новую терминологию, многие по существу пытались сохранить отжившие хозяйственные отношения. Следует признать, что это им в значительной степени удалось.

Действительно, велик соблазн идти привычным путем: сократить число показателей, выбрать из них наилучшие — и проблема будет решена. Ведь сокращение числа показателей автоматически увеличит самостоятельность предприятий, даст им возможность проявлять инициативу и предприимчивость, а правильный выбор оставшихся показателей направит эту их инициативу к наилучшему удовлетворению нужд народного хозяйства. Например, если предприятие отчитывается по реализованной продукции, ему будет выгодно ориентироваться на спрос покупателей.

Однако при этом незыблемой оставалась «оценка за план» — прямая зависимость величины всех средств предприятия от степени его выполнения. Но в таком случае заинтересованности в высоких конечных результатах быть не может. И чем лучше выбранные показатели будут отражать действительные потребности экономики, тем хуже, как это ни парадоксально, может оказаться для народного хозяйства. Ведь именно в этих направлениях предприятия будут больше всего заинтересованы утаивать свои возможности.

На самом деле, чтобы вернуть экономике плановость, надо отказаться... от плана — в нынешнем его понимании. Плана, состоящего из показателей, приспособленных к специфике данного предприятия (ты послабее — тебе поменьше, ты вырвался вперед — тебе побольше), выполнение которого, и только оно, обеспечивает предприятию средства к существованию.

Единство «правил игры»

Вспомним, что заставляло студентов стремиться раскрыть свои способности. Единая система оценок, которая не приспосабливается к индивидуальным особенностям каждого, но сама заставляет приспосабливать свои знания к единому уровню требований.

Такое единство требований задается производителю прежде всего необходимостью удовлетворять запросы потребителя: потребителю все равно, трудно или легко далась вам нужная продукция, какая у вас база и сколько вам удалось сделать в прошлом квартале. Он ставит вам свою оценку, соглашаясь или не соглашаясь приобрести товар, заплатить за него дороже или дешевле. А забота центра — не допустить, чтобы доходы предприятия были результатом «диктата поставщика», монопольного давления на потребителя. Здесь принципиально важны два условия: сбалансированность народного хозяйства и развитие экономического соревнования производителей однородной продукции.

Тогда потребитель реально может выбрать себе наилучшего поставщика из многих — того, кто обеспечит ему качество продукции, ее относительную дешевизну, ритмичность поставок. В некоторых социалистических странах это уже реализовано на практике. Небольшой болгарский мебельный завод «Ипома», например, перебрал пять поставщиков материалов из дерева, остановившись на том, кто точнее других выдерживал сроки поставок.

Но есть и другая, не менее важная сторона дела: единство требований, предъявляемых предприятию государством. Это определенная политика цен, единые платежи за ресурсы, контролирующие эффективность их использования, общие правила хозяйствования.

Иными словами, в новой системе экономических отношений принципиально меняется функция центральных органов, управляющих экономикой. Вместо того чтобы указывать каждому, что́, сколько, для кого он должен делать, и в соответствии с этим распределять ресурсы, они создают единые условия и единые для всех ограничения, в которых разворачивается самостоятельная деятельность предприятий. Как это будет выглядеть?

Вы реализуете свою продукцию тем, с кем заключили договоры или через фирменные магазины. Из выручки расплачиваетесь со своими



Госплан СССР — центр экономической жизни страны, орган, с которым сегодня связаны и надежды, и скептицизм сторонников перестройки.

Фото Э. Бажилина

поставщиками. Оставшиеся деньги — валовой доход. Рассчитываетесь с бюджетом по единым нормам за все используемые ресурсы плюс подоходный налог. Остальное — на оплату труда, социальное развитие, техническое совершенствование.

Работаете на уровне общественных нормативов эффективности — получаете доходы на уровне средних. Работаете лучше — средств остается больше. Не уложились в общественные требования — это сразу скажется на заработках. Ну а если ваша деятельность убыточна, возможны и чрезвычайные меры, вплоть до закрытия.

Естественно, столь глубокая ответственность за результаты своего труда предполагает широкую самостоятельность в принятии решений. Поэтому из ситуации, когда положение предприятия определяется только эффективностью его работы, неизбежно «вырастают» и оптовая торговля средствами производства, и экономическая ответственность «по вертикали» (не только предприятия — перед вышестоящими органами управления, но и этих органов — перед предприятием), и широкое распространение договорных цен, да и все другие элементы нового хозяйственного механизма. Так же, впрочем, как из оценки «за план» «вырастают» мелочная опека предприятий, бюрократизм, карточная система материально-технического снабжения, то есть вся существующая хозяйственная система.

План умер? Да здравствует план!

Но при чем же тут план? — спросит недоверчивый читатель. Какой же может быть план, если предприятие все решает само: и как потребности удовлетворять, и у кого сырье покупать, и какую технику использовать? Это же обычный рыночный механизм!

Позволим себе не согласиться. В условиях свободного рынка общие результаты производства — это стихийный итог реализации множества локальных решений. План позволяет поддерживать общую сбалансированность в народном хозяйстве. В плановом хозяйстве силы и средства можно сконцентрировать на «направлениях главного удара»: на разработке приоритетных направлений научно-технического прогресса и необходимых структурных сдвигов, проведении активной социальной политики, своевременной подготовке и переподготовке кадров. Народнохозяйственный план должен определять цели и общую стратегию движения. Например, какие общие условия необходимо создать, чтобы наша продукция была на уровне лучших мировых стандартов, стала конкурентоспособной. Или как сочетать в предстоящем периоде улучшение условий труда работников и все более полное удовлетворение потребностей людей в материальных благах и услугах.

Плановая стратегия не повисает в воздухе: у центра есть инструменты, позволяющие ее реализовывать. Это и расширение капиталовложений, и научная политика, ориентирующая фундаментальные исследования. Но прежде всего это активное воздействие на экономические интересы предприятий, которое направляет их к народнохозяйственным целям.

План предусматривает ускоренное развитие какой-то сферы — для обслуживающих ее предприятий устанавливаются льготы: более низкие проценты за кредит, государственные субсидии и т. д. Нужно удержать низкие цены на товары для детей, лекарства, некоторые продовольственные товары — на них выделяется государственная дотация. Требуется выпуск особо важной, с народнохозяйственной точки зрения, продукции — предприятия получают государственные заказы на ее производство.

Народнохозяйственный план позволяет обеспечить социальные гарантии всем членам социалистического общества: гарантированный минимум заработной платы, гарантированное место работы, бесплатное образование, бесплатное медицинское обслуживание. Речь не идет об уравниловке, как этот сложилось в последние годы, когда любому, как бы он ни работал, обеспечен примерно средний уровень заработка (правда, очень разный в разных сферах народного хозяйства, для разных категорий трудящихся). Что касается работы и заработка, обеспечен должен быть именно и только минимум: зарплата — на уровне нижнего предела, рабочее место тому, кто не может найти его сам, — уже не по индивидуальному желанию, а исходя из общественной необходимости. Все, что сверх этого минимума, будь то высокие доходы или возможности для творческого труда, должно быть заработано.

Ну хорошо, а на уровне предприятия, если оно самостоятельное, план уже не нужен? Совсем наоборот. Именно теперь он абсолютно необходим.

Если предприятие живет и развивается тем лучше, чем эффективнее его работа, его интересы смещаются с выполнения (хотя бы на бумаге) показателей к иным целям. Как можно полнее удовлетворить потребности в его продукции, гибко реагировать на изменение конъюнктуры как на внутреннем, так и на мировом рынке. Иначе — затоваривание, сложности с реализацией, отсутствие выручки. Еще — постоянно повышать эффективность своей деятельности, совершенствовать производство, внедряя новую технику и технологию. Иначе падают доходы, возникает дефицит рабочей силы. Но все это предполагает особую стратегию, свой стратегический план. От качества этого плана зависят все успехи предприятия, его позиции в экономическом соревновании с производителями аналогичной продукции, его способность быть пионером в освоении научно-технических новшеств.

Опыт социалистических стран также подтверждает: чем шире реальная самостоятельность предприятий, объединений, комбинатов, особенно крупных, тем большую роль в хозяйственном механизме играют их долгосрочные планы.

Итак, план превращается в систему планов: на макроуровне — народнохозяйственных, на микроуровне — стратегических планов предприятий. Из совокупности показателей план становится совокупностью взаимоувязанных стратегий на различных уровнях хозяйствования. Взаимосвязанных, но не совпадающих по целям, по кругу решаемых задач.

Значение стратегических планов поворачивается перед нами несколько неожиданной стороной, если говорить о самоуправлении. Когда основа деятельности предприятия — текущий план, да и тот нестабильный, руководство сводится лишь к оперативным решениям. Остальное от администрации завода не зависит. Другое дело — стратегия. Здесь есть что коллективно обсуждать, здесь надо рассматривать разные варианты. Именно стратегический план может превратиться из простого результата технических расчетов в коллективную волю работников, в итог творческой деятельности всего трудового коллектива. Может, если все работники будут заинтересованы в успешной деятельности предприятия, станут реальными хозяевами на производстве. А быть хозяином — это, в первую очередь, отвечать, причем собственным карманом отвечать, за конечные результаты работы предприятия, за уровень его эффективности.

Так план оказывается сложным социальным организмом, единством управления и самоуправления, централизма и самостоятельности, механизмом согласования интересов всех участников социалистического производства ●



С грибами не шути!

Великое множество испытаний приготовила природа конструкционным материалам. Термиты, например, съедали бывало по нескольку километров телефонного кабеля, причем довольствовались в основном свинцовой оболочкой. Видно, она пришлась им по вкусу больше, чем начинка кабеля.

Все это кажется экзотикой: где термиты — и где наши средние широты! Но и у нас не совсем обычные истребители металлов — микроскопические грибы. И вред от них отнюдь не микроскопический. Ущерб от грибной коррозии различных материалов, изделий и сооружений составляет ежегодно около трех процентов от их производства. Три процента на прокорм грибов! Покрытие лаками и красками, специальными антисептиками оказывается неэффективным. Между тем взаимодействие гриб — металл и влияние грибной коррозии на эксплуатационные характеристики изделий исследованы слабо.

Группа исследователей из Института микробиологии и вирусологии имени Д. К. Заболотного АН УССР и Киевского политехнического института занялась проблемой влияния грибов на покрытия из вакуумных конденсатов металлов. Этот вид покрытий применяется все шире, а взаимодействие его с грибами не изучено совершенно.

Испытаниям были подвергнуты покрытия из сорока материалов: ванадия, ниобия, молибдена, меди и ее сплавов с марганцем, никелем, хромом и другие. Покрытия наносили посредством термического и термоионного испарения на пластины ситалла. На каждый образец одновременно наносили шестнадцать видов грибов, а затем в течение тридцати суток наблюдали их рост при температуре 28—29 градусов Цельсия и влажности 99 процентов.

Поскольку технические характеристики для грибов пока не придуманы, ученые предложили две шкалы: одну для роста грибов, другую для их воздействия на покрытия. В первой шкале ноль соответствует отсутствию роста, а четверка — полному зарастанию образца. Во второй шкале ноль — это отсутствие коррозии, четыре — отслаивание пленки от ситалла.

На блестящей поверхности конденсатов меди очаги поражения имеют вид потускневших коричневых и сине-зеленых пятен, в которых при исследовании обнаружены оксиды и соли меди. На отдельных участках конденсат отслаивается от подложки и растрескивается, а иногда исчезает вообще. Если участок не поражен, то это еще не значит, что с ним все благополучно: непроросшие колонии грибов могут сохранять свою жизнеспособность в течение трех — шести месяцев.

Были сделаны тысячи замеров, сотни фотографий. Оказалось, что оценка роста грибов за пять — десять суток на конденсатах молибдена, ниобия, меди, алюминия, хрома, полученных термоионным способом, — чистый ноль. А на пленках, осажденных термическим методом, оценка колебалась от единицы для ниобия до трех — для меди.

Работа еще далека от завершения, но один важный вывод уже сделан: слои, полученные термоионным способом, обладают повышенной грибостойкостью в сравнении с теми, что создаются термическим испарением.

Электронный «нюх»

Обращали ли вы внимание, что каждая хозяйка, войдя в кухню, машинально принюхивается: не пахнет ли газом? — ведь это грозит неприятностями. Еще больше беды может причинить утечка горючих газов в промышленности. Значит, нужен электронный «нос», который точно сможет «унюхать» опасную примесь в воздухе.

Раньше для этих целей использовались термокаталитические датчики — простые и надежные. Но у них есть ряд недостатков. И в последнее время все чаще на смену им приходят датчики полупроводниковые — газорезисторы. Принцип их действия основан на том, что полупроводниковый материал, из которого они изготовлены, играет роль катализатора. На его поверхности контролируемые примеси вступают в реакции, а в результате этого электропроводность полупроводника изменяется.

Советскими специалистами разработаны газорезисторы ГЗР-1. Их чувствительный элемент изготовлен из полупроводниковой керамики, внутрь которой впечены два спиральных электрода, служащие и подогревателями, и измерительными контактами. Сначала керамика нагревается до рабочей температуры в 350—400 градусов. При этом на поверхности ее зерен адсорбируется кислород из воздуха, что на несколько порядков повышает сопротивление газорезистора.

Но вот в воздухе появилась примесь горючего газа. Соприкасаясь с поверхностью датчика, газ вступает в реакцию с адсорбированным кислородом и окисляется. Потенциальные барьеры на границах зерен, «воздвигнутые» кислородом, резко уменьшаются и соответственно повышается проводимость полупроводника.

Газорезисторы очень чувствительны. Даже при ничтожной примеси, количество которой не достигает и полупроцента от объема воздуха, их сопротивление меняется не менее, чем в пять раз. Такую величину может заметить самая «грубая» электронная схема. Причем «нюхательная» способность сохраняется у газорезистора в течение примерно десяти тысяч часов.

Если же стабилизировать температуру подогрева, влажность и давление окружающего воздуха, то датчик может «унюхать» концентрацию до одной сотой процента. На сегодняшний день это рекордная чувствительность среди всех типов датчиков примесей газов.

Новые элементы реагируют на самые различные горючие газы: углеводороды типа пропан, бутан, метан, этанол, бензин, различные растворители, пары этилового спирта, а также на водород, окись углерода и прочие неприятные в пожарном отношении вещества.

Используются газорезисторы в основном в качестве газовых реле для обнаружения довзрывных концентраций горючих газов в воздушной атмосфере объектов, вверенных его защите. Это могут быть промышленные и бытовые здания. А в перспективе «электронный нос» можно настроить на «вынюхивание» не только горючих, но и вредных газов.

«У вас шестеренки есть?»

Вот уже много лет снабжение запасными частями сельскохозяйственной техники — поистине неисчерпаемая тема для сатириков. Но если учесть, что час простоя современного трактора обходится до 8 рублей, а комбайна 6—7 рублей, то смех получается сквозь слезы. Иметь в каждом хозяйстве, районе и даже области все мыслимые запчасти просто нереально, поскольку полная их номенклатура превышает 110 000 наименований. Единственный выход — это создание информационной системы, которая в считанные секунды подскажет, где найти нужную деталь. Реализовать такую систему можно только на ЭВМ.

Специалисты Проектно-конструкторского технологического института АСУ «Нива» из Минска разработали информационно - поисковую систему (ИПС) наличия запчастей. В отличие от многих других систем, разработанных многими другими НИИ, эта успешно эксплуатируется уже несколько лет в Агропроме Белоруссии.

Разработанная ИПС может быть эффективна в том случае, когда каждому пользователю обеспечен прямой доступ к ней в режиме диалога. Поскольку еще далеко не во всех хозяйствах есть вычислительная техника, в качестве терминала системы был выбран телетайп, имеющийся в каждом районе. Требований к системе много. Она должна быть рассчитана на неподготовленного пользователя, потому что нельзя от бригадира тракторной бригады требовать, чтобы он разбирался в информатике так же хорошо, как в тракторе. ИПС должна практически немедленно давать ответ на любое требование абонента. Как показал опыт работы, ожидание свыше 5—10 секунд уже воспринимается как большое. Если же проходит более 30 секунд, пользователь воспринимает это как неудачное обращение к системе и повторяет запрос. Наконец, ИПС должна функционировать в течение всего рабочего дня пользователей, то есть в пору сева или жатвы 16—18 часов, а это требует от системы огромной надежности.

В ответ на обращение ЭВМ запрашивает коды запчастей, «роется» в своей памяти и распечатывает на телетайпе, на каких базах и складах, в каком количестве и по какой цене имеются необходимые запчасти. Если какая-нибудь деталь имеется в избытке, она помечается знаком «плюс».

К чести минских разработчиков, надо сказать, что их система показала хорошую работоспособность. Она активна примерно 267 дней в году по 10 часов в день, каждый запрос обрабатывает не более 5 минут и выдерживает до 110 запросов в день.

В настоящее время ИПС функционирует в республиканском и шести областных вычислительных центрах белорусского Госагропрома. Ее внедрение самым заметным образом отразилось на работе снабженцев. Достаточно сказать, что объем переписки на республиканском уровне уменьшился на 40 процентов, число срочных заявок, удовлетворяемых в течение суток, возросло с 60 до 95 процентов, и это при том, что общее число абонентов достигает 250. Кроме сельскохозяйственных организаций, к системе обращаются абоненты и из других отраслей народного хозяйства. За приведенными цифрами видится уменьшение простоя тракторов и других механизмов, что, несомненно, сказывается на урожае.

Чтобы дома — как в концертном зале

Повышение качества воспроизведения — одна из основных проблем у изготовителей радиоаппаратуры. Хотя человеческое ухо не воспринимает частоту выше 20 тысяч герц, надо, чтобы звучал не только основной тон, но и обертоны, придающие подлинную красоту звуку. Для этого в высокочастотных динамиках надо повышать жесткость диафрагм.

Чистые металлы, из которых обычно делаются диафрагмы, обладают определенными технологическими преимуществами, но из применяемых сейчас алюминия титана и бериллия лишь последний имеет нужную жесткость. Однако бериллий дорог для массовой аппаратуры. Перспектива — в применении композитов. На этом принципе были разработаны диафрагмы из титана с добавками диборида титана. Они всем хороши, кроме технологичности — композит ввиду своей жесткости не подходит для штамповки.

Группой советских специалистов предложено делать диафрагмы из композита электроннолучевым методом напыления. Получение изделий обеспечивалось благодаря профилю рабочей поверхности подложки, который соответствовал форме изделия. Порошкообразные материалы перед испарением прессовали в таблетки. Для уменьшения влияния примесей титан переплавляли на этой же электроннолучевой установке. Все материалы испарялись из медных тиглей, охлаждаемых водой. При этом около стенок тигля образуется нерасплавленная оболочка, она надежно защищает от попадания посторонних примесей.

Для большей жесткости диафрагме придается куполообразная форма, которую можно получить, напыляя композит на выпуклую или вогнутую поверхность подложки. Казалось бы, какая разница? Но исследования показали, что к выпуклым подложкам готовое изделие как бы «прикипает», поэтому в дальнейшем использовались только вогнутые. Для того чтобы слой композита получался равномерной толщины, подложку располагали под углом к потоку испаренного вещества и вращали со скоростью до 60 оборотов в минуту.

В работе было много разных технологических хитростей, однако они интересны для специалистов. Для нас же, потребителей звуковой аппаратуры, интересней другое: что получилось в итоге?

А в итоге по описанной технологии из титана и его диборида были созданы пленочные акустические диафрагмы толщиной в 15—20 микрон и весом около 60 миллиграммов. Их использование в опытных конструкциях высокочастотных головок динамиков позволило расширить диапазон воспроизводимых частот до 40 килогерц при чувствительности до 96 децибел и, кроме того, снизить нелинейные искажения

Фото В. Бреля

У всех на памяти прошедшая суровая зима, и тем не менее ученые утверждают: климат Земли теплеет. Главная причина потепления — изменение химического состава атмосферы.



«И все-таки потепление неизбежно!»

В октябре 1985 года в австрийском городе Филлахе работала международная конференция, организованная Программой ООН по окружающей среде, Всемирной метеорологической организацией и Международным советом научных союзов. Специалисты из двадцати девяти стран мира обсуждали роль углекислого газа и других «парниковых» примесей в изменениях климата и последствия таких изменений.

Наш корреспондент Э. СОЛОМАТИНА беседует с вице-председателем конференции заведующим отделом теории климата Института физики атмосферы АН СССР членом-корреспондентом АН СССР Г. ГОЛИЦЫНЫМ.

Корреспондент: *Георгий Сергеевич, чем конференция в Филлахе отличается от предыдущих научных встреч по проблемам изменения климата?*

Г. Голицын: — Впервые на такой представительной конференции отчетливо и недвусмысленно прозвучало: уже в первой половине будущего столетия может случиться такое сильное потепление климата, какого еще не было за всю историю человечества.

Конференции предшествовала двухлетняя работа, проведенная признанными экспертами-климатологами под руководством Международного метеорологического института при Стокгольмском университете. Эксперты подготовили объемистый труд — в нем более пятисот страниц, — где оценили, какие выбросы парниковых газов в земную атмосферу можно ожидать в будущем столетии. Они рассмотрели также вопросы, связанные с моделированием климата и его колебаний, с их воздействием на экосистемы. И, наконец, как все это скажется на среде обитания людей и их деятельности. Вывод: поскольку химический состав атмосферы, изменившийся в последнее столетие за счет углекислоты, будет меняться в дальнейшем, потепление климата неизбежно. Что же касается масштабов и темпов потепления, то все зависит от способов хозяйствования — от того, как будут в мире производить и использовать энергию, снизится ли потребление углеродного топлива, производство хлорированных углеводородов.

Корреспондент: — *Предположение о климатическом потеплении, насколько я знаю, — не новость. Его не раз высказывали и в научных публикациях, и в заявлениях научных совещаний, но, может быть, менее представительных. Теперь предупреждение о потеплении прозвучало, так сказать, на высоком уровне и с полной уверенностью. На чем же основывается эта уверенность?*

Г. Голицын: — За последние годы в науке о климате получен ряд важных результатов, которые и позволяют высказать такую уверенность. Во-первых, удалось определить концентрацию атмосферной углекислоты в далеком прошлом — за последние сто пятьдесят тысяч лет жизни Земли. Во-вторых, уловить тенденции изменений в атмосфере метана и других парниковых примесей. В-третьих, собрать данные о температуре воздуха по континентам и, что особенно важно, по океанам за последние 120 лет, что дало возможность определить изменение температуры для всего земного шара. Ведь совсем еще недавно ученые располагали данными о температуре только для Северного полушария Земли. И наконец, весьма плодотворные результаты дали численное моделирование климатических процессов и палеоклиматические реконструкции.

В течение двух тысяч лет до начала индустриальной эпохи — середины прошлого ве







ка — содержание углекислоты колебалось в пределах 280 млн$^{-1}$, в более теплые эпохи, 6—8 тысяч лет назад и 120—130 тысяч лет назад, оно составляло 280—300 млн$^{-1}$, а во время максимума оледенения опускалось даже до 180—200 млн$^{-1}$. Такие колебания, несомненно, свидетельствуют о том, что и в отдаленные эпохи состав атмосферы на Земле изменялся в широком масштабе, но примечательная вещь: такие изменения растягивались на многие тысячи или даже миллионы лет. А с начала прошлого века до наших дней — меньше, чем за два столетия! — содержание углекислоты выросло на 25 процентов. Рост стремительный!

Корреспондент: — *Вероятно, уже один этот факт говорит о том, что резкий прирост углекислого газа в атмосфере связан с деятельностью людей?*

Г. Голицын: — Несомненно, но это, скорее, косвенное доказательство. А есть прямые. Это наблюдаемые изменения в балансе изотопов углерода — стабильного и радиоактивного. Радиоактивный углерод образуется под влиянием космических лучей, и его содержание в атмосфере зависит от баланса между процессом его образования и распада. Сейчас наблюдается увеличение содержания стабильного углерода, так как углекислый газ от сжигаемого топлива не содержит радиоактивного изотопа — в нем он давно распался.

Корреспондент: — *Какой же, по оценкам ученых, будет концентрация атмосферной углекислоты и других парниковых газов в XXI веке?*

Г. Голицын: — Сейчас широко развито моделирование углеродного цикла в природе, есть и модели изменения концентрации CO_2 в атмосфере за последние сто — полтораста лет. Они очень неплохо воспроизводят картину прошлого, так что вполне пригодны и для оценки будущих величин.

Но ведь абстрактные модели нужно наполнить конкретным содержанием, а для этого нужно знать, какое количество углерода будет выброшено в атмосферу в XXI веке. А это уже задача совершенно иного характера — экономическая, социальная, технологическая. Хотя некоторые оценки делаются уже сейчас. Верхним пределом выброса углекислоты в атмосферу для середины будущего столетия берут 20 гигатонн углерода в год, это вчетверо больше уровня 1984 года. Минимальная же оценка — 2 гигатонны.

Включается в расчет верхний предел — концентрация углекислоты удвоится еще в первой половине века, примерно в 2040 году; включается нижний — концентрация не удвоится в течение всего столетия. Но что такое нижний предел? Он означает, что нужно сократить потребление ископаемого топлива, и сократить резко. Это вполне возможно, если активно осваивать альтернативные виды энергии — солнечную, ветровую, геотермальную.

В атмосфере Земли начали в угрожающих размерах скапливаться и другие парниковые газы, на которые раньше почти не обращали внимания, — метан, закись азота. Прямо-таки устрашающие размеры принимает накопление в атмосфере фреонов, которые широко используются сейчас в промышленности, а еще шире — в быту. Эти хлорированные и фторированные соединения слабо поглощаются океаном. Почти беспрепятственно проникая высоко в атмосферу и загрязняя ее, они остаются там на десятки лет. Скорость нарастания их концентрации высока — около четырех процентов в год. Может создаться весьма опасная ситуация, если не принять срочных мер к ограничению выпуска и использования этих соединений.

Корреспондент: — *Как же будут изменяться характеристики климата в ближайшем будущем и XXI веке, какие оценки имеются на этот счет? Не получится ли, что парниковый эффект, который в целом благоприятен для Земли и жизни на ней, в скором времени превратится в настоящее бедствие для людей, вызовет климатическую катастрофу?*

Г. Голицын: — К 2030 году средняя температура воздуха может возрасти на полтора градуса. Если же принять во внимание неопределенности, которые все же существуют и в предсказании будущих концентраций парниковых газов, и в наших знаниях о климатической системе, возрастание температуры может быть и больше — до двух с половиной градусов. Нельзя забывать и об обратных связях, действующих в климатической системе, из-за них реальный рост температуры может оказаться еще раза в полтора выше. Следует ожидать, что климат больше потеплеет в высоких широтах Земли, чем в низких, и потепление это особенно проявится в холодные сезоны — зимы станут мягче (что, кстати, уже и наблюдается). Ясно, что изменится гидрологический цикл в целом, но опять-таки особенно в средних и высоких широтах.

К началу восьмидесятых годов было построено несколько, как их называют метеорологи, рядов температуры приземного воздуха за сто лет. Но, к сожалению, ряды эти были построены по данным одного только Северного полушария, да и то лишь по «сухопутным» станциям. Но в последние годы Британская метеослужба выполнила колоссальную работу, «переварив» и обобщив метеорологические наблюдения, еще с прошлого века проводившиеся на морских судах в обоих полушариях Земли. В результате удалось построить новый цифровой ряд, вот он-то показывает изменение средней температуры воздуха по всему земному шару. И оказалось: температура за последние сто лет возросла на полградуса. Другими словами, в цифровом ряду четко выявилось потепление климата.

Пожалуй, самая важная для прикладных целей метеорологическая характеристика — это осадки. Именно они формируют запас влаги в почве и поверхностный сток воды. Однако сильная изменчивость осадков, по-видимому, долго еще будет маскировать глобальные тенденции их увеличения, те, которые предсказывают сегодня теоретические модели климата. Хотя уже сейчас отмечается некоторый рост осадков в средних широтах и над территорией СССР в целом. Модели же предсказывают, что если содержание атмосферной углекислоты удвоится (температура воздуха при этом повысится на три-четыре градуса), то осадков на Земле в среднем будет выпадать на 3—11 процентов больше, чем теперь. Хорошим подспорьем оказались палеоклиматические реконструкции для некоторых древних эпох, когда среднеглобальные температуры были выше современных. Палеореконструкции показывают, что в средних и высоких широтах Земли осадки, а также уровни внутренних водоемов, например Каспийского моря, были заметно выше.

При сильном росте CO_2 ожидается увеличение влагозапаса в почве в среднем на один-два сантиметра (заметим, что сейчас в моделях насыщающими для почвы считаются 15 сантиметров влаги). Причем увеличение влагозапаса произойдет всюду к северу от 35—55 градусов северной широты и в течение всего года, за исключением теплых сезонов, когда влагозапас может уменьшиться. Все до одной модели предсказывают уменьшение влагозапаса в почвах тропических зон.

Корреспондент: — *Но почему так велик разброс в значениях, которые дают модели? В температуре, например, целых три градуса! Для оценки последствий климатических изменений это ведь очень большая цифра.*

Г. Голицын: — Все дело в том, что далеко не все величины мы можем ввести в модели, не все можем учесть. Например, мы как следует не знаем процессов динамики и переноса тепла в океане, плохо представляем себе характер его взаимодействия с атмосферой. Большие трудности встречаются в моделировании облачности, не до конца ясна связь между температурой воздуха и снежно-ледяным покровом, температурой и количеством водяного пара в атмосфере. Да и многое другое нам пока не ясно.

На решение этих вопросов нацелена Всемирная программа исследований климата. И здесь едва ли не самая крупная и сложная задача — создать объединенные модели циркуляции атмосферы и океана: океан очень важен, поскольку его термическая инерция может задерживать влияние парникового эффекта на целые десятилетия.

Корреспондент: — *Вероятно, у климатологов сейчас не вызывает сомнений факт заметного повышения среднего уровня Мирового океана? Ясно, что климатические последствия такого повышения могут быть драматическими — потеря огромных пространств суши, затопление населенных территорий... Какими прогнозами в этом отношении могут нас обрадовать или, наоборот, огорчить ученые?*

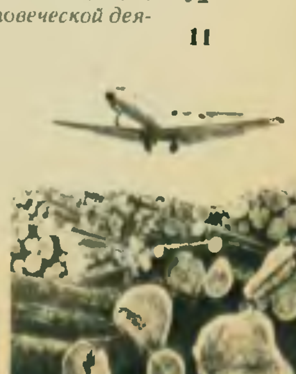
Г. Голицын: — Повышение уровня Мирового океана — установленный факт, и ученые связывают его с потеплением климата. Считают, что примерно половину эффекта обеспечивает термическое расширение воды в верхнем океаническом слое, остальное — таяние ледников. Цифры подъема уровня получают путем обработки измерений на сотнях береговых и островных станций, измерений, различных по масштабу, — локальных, региональных и глобальных, и разных по смыслу — метеорологических, океанографических, тектонических. Процедура трудоемкая и громоздкая, и все же удалось установить, что за последнюю сотню лет уровень Мирового океана поднялся на 10—15 сантиметров.

Можно сделать простой расчет. Поскольку среднее за сто лет повышение составило 10—15 сантиметров, а температура за это время возросла на 0,5 градуса, то изменение температуры на один градус повысит океанский уровень уже вдвое — на 20—30 сантиметров. Если же, как это предсказывают теоретические модели, температура воздуха возрастет в пределах 1,5—4,5 градуса, то уровень океана может подняться очень сильно — от 30 до 140 сантиметров.

В ходе глобального потепления, вероятно, начнут сокращаться горные ледники и Гренландский ледниковый щит. Ледниковый щит Антарктиды с небольшим потеплением, напротив, может даже несколько увеличить свою массу, поскольку Антарктида значительно выше Гренландии. Пока все это, конечно, лишь прогнозы. Уже несколько лет ученые обсуждают гипотезу разрушения западноантарктического ледового щита при потеплении климата Земли. Сейчас возникли сомнения, разрушался ли он в предыдущее межледниковье, как это утверждается. Здесь еще нужны подробные исследования. Однако в любом случае едва ли этот колоссальный ледовый щит начнет распадаться уже в следующем веке. А если и начнет, должно пройти не меньше двухсот лет, прежде чем уровень океана поднимется, скажем, на пять — семь метров. Таков избыточный объем льда в этом щите.

Корреспондент: — *Можно ли уже сейчас сказать, как повлияет потепление климата на экосистемы, как оно отразится на сельском хозяйстве и других областях человеческой деятельности?*

Предстоящие изменения климата — почему им уделяется так много внимания? Потому что иной климат — это и иное размещение сельскохозяйственных культур, промышленных предприятий, городов и селений, словом, изменение всего уклада жизни.
В каком темпе будут происходить эти изменения, зависит от того, насколько удастся снизить загрязнение атмосферы промышленными предприятиями, каким путем пойдет развитие энергетики, как широко будут применяться энергосберегающие технологии.



Г. Голицын: — Возрастание атмосферной углекислоты, как показали лабораторные опыты с некоторыми видами растений, стимулируют их рост и урожайность. Правда, в разной степени: пшеница, рис, соя дают повышение урожайности до 50 процентов, кукуруза, сорго, сахарный тростник — до 10 процентов при прочих равных условиях. Такая активность растений объясняется усилением фотосинтеза и более эффективным использованием ими воды, поскольку приток углекислоты сужает устьица на листьях и препятствует излишнему испарению. Но пока это только опыты, и неясно, в какой степени можно переносить их результаты на целые экосистемы.

Как повлияют климатические изменения на сельское хозяйство? Это зависит от условий в каждом отдельном регионе. Для большинства областей в низких широтах планеты изменения эти, скорее всего, окажутся неблагоприятными, в средних же и высоких широтах, по-видимому, изменят обстановку к лучшему — при потеплении удлинится вегетационный период и понизится вероятность заморозков.

Особенно сильные изменения, вероятно, произойдут там, где земледелие и сейчас связано с риском, — в северных холодных и южных засушливых районах. На севере, где заморозков станет меньше, земледелие вполне может приобрести более устойчивый характер, в засушливых же районах положение еще больше ухудшится. Но поскольку пока много неясного в региональных оценках и в методах определения последствий климатических сдвигов, нельзя сказать точно, положительным или отрицательным будет эффект от этих изменений. Ясно одно: выигравшие и проигравшие окажутся в разных географических зонах.

Возникает вопрос, что же делать в ситуации, полной неопределенностей, как поступать? Участники конференции в Филлахе постарались ответить на этот вопрос в своем «Заявлении». Мне бы только хотелось дать к нему два коротких комментария. Во-первых, необходимо всеми силами поддерживать развертывание работ в рамках Всемирной программы исследований климата, которая направлена на то, чтобы свести к минимуму все неясности, связанные с недостатком наших знаний. Во-вторых, настало время приступить наконец к разработке методов оценки того, как климатические изменения скажутся на различных отраслях хозяйства, к разработке каких-то альтернативных путей развития энергетики, энергосберегающих технологий. Последнее может принести экономические выгоды при любых сценариях развития климата.

Из Заявления конференции «Оценка роли углекислого газа и других парниковых газов в изменениях климата и связанных с ним последствиях»

Филлах, Австрия, 9—15 сентября 1985 года

Конференция выработала следующие заключения.

1. Все важные экономические и социальные решения, принимаемые в мире по долговременным проектам, связанным с водными ресурсами, ирригацией, строительством электростанций, борьбой с засухой, использованием земель для сельского хозяйства, строительными проектами, защитой морских берегов, планированием энергетики, основываются сейчас на предположении, что данные о климате прошлого могут дать информацию о климате будущего. Это предположение, однако, больше нельзя считать справедливым, ибо ожидается, что возрастание концентрации парниковых газов приведет к значительному потеплению климата Земли в следующем столетии. Уточнение оценок будущих климатических условий для обоснованности таких решений является безотлагательным делом чрезвычайной важности.

2. Изменение климата и возрастание уровня морей, вызываемые парниковыми газами, тесно связаны с такими проблемами окружающей среды, как кислотные дожди, угроза озонному слою Земли в основном из-за изменения химического состава атмосферы в результате хозяйственной деятельности. Уменьшение использования угля и нефти, экономия в потреблении энергии, предпринимаемые для снижения кислотных выпадений, приведет также к снижению концентрации парниковых газов. Снижение употребления фреонов поможет сохранить озонный слой, а также замедлить климатические изменения.

3. Некоторое потепление климата представляется теперь неизбежным в силу уже осуществленной антропогенной деятельности. Скорость же и степень будущего потепления сможет существенно зависеть от политики государств по сохранению энергии, уменьшению использования ископаемого топлива и снижению эмиссии некоторых парниковых газов.

Рекомендуемые действия

1. Правительства и региональные межправительственные организации должны принимать во внимание результаты оценки, сделанной на конференции в Филлахе, в своей политике по социальному и экономическому развитию, программам по окружающей среде, по контролю эмиссии радиационноактивных газов.

2. Следует шире информировать общественность о росте содержания парниковых газов, изменении климата и уровня моря, включая распространение документов этой конференции.

3. Остаются значительные неопределенности в предсказании глобальных и региональных распределений осадков и температур. Реакция экосистем также известна недостаточно. Тем не менее понимание проблемы парниковых газов достаточно, чтобы ученые и лица, принимающие ответственные решения, начали активное сотрудничество в изучении других путей развития и приспособления к меняющимся условиям. Необходимо приложить усилия для определения формы и методов такого сотрудничества.

4. Государства и финансирующие организации должны активно поддерживать все научные мероприятия, направленные на всестороннее и детальное изучение климатической системы и последствий климатических изменений. ●



Фото В. Бре...

И. Усвицкий

Созидающий огонь

Огонь всегда был одним из символов бессмысленного разрушения. Однако открытый советскими учеными самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС) сделал из огня инструмент созидания. СВС открывает принципиально новое направление в теории горения и других областях макрофизики. Практическое же значение этого явления столь велико, что один из первых межотраслевых научно-технических комплексов «Термосинтез» создан именно для внедрения СВС-технологии.

Небольшой темный цилиндрик, спрессованный из смеси порошков двух веществ, ставят на лабораторный стол. К его верхнему торцу подносят раскаленную вольфрамовую спираль. Через некоторое время точка контакта со спиралью раскаляется добела. Вольфрамовый нагреватель убран, но точка не темнеет — наоборот, от нее начинает распространяться яркая полоса, охватывающая весь поперечник цилиндрика. А затем эта полоса за считанные секунды проходит по образцу сверху донизу. Еще некоторое время раскаленный цилиндрик остывает, постепенно темнея, играя цветами побежалости, подобно остывающему металлу. Вот все закончено, можно взять его в руки, осмотреть... Что осмотреть? Не пепел, нет — новый материал, который получен с помощью СВС. Да, только что мы провели СВС, и из смеси двух веществ получили их соединение.

В некоторых случаях фронт горения — а это и было именно горение — не ползет ровной полосой по образцу, а огненной змейкой обвивает его по спирали. Бывает, что «голова к голове» бегут сразу две змейки, оставляя за своим «хвостом» новый материал.

Я слушаю рассказ и одной половинкой своего мозга, — видимо, правой, связанной с художественным восприятием, — думаю, что это должно быть похоже на Голубую Змейку из сказа Бажова. Там ведь тоже, «...когда она этак-то бежит, вправо от нее золотая струя сплетется, а влево черная-пречерная». Если принять за золотую струю новое ценное соединение, полученное с помощью СВС, то и вправду все сходится.

Но другая половинка мозга, — видимо, левая, холодная и аналитичная, — думает свою думу: вот если бы сюда привести химика полувековой давности или школьного учителя наших дней, по-

↑ *Начальная стадия СВС, запускаемая раскаленной вольфрамовой спиралью в кварцевом реакторе.*

Самораспространяющийся высокотемпературный синтез — СВС... Каждое слово в названии этого нового раздела макрофизики, главным образом теории горения, иллюстрируется фотографиями, которые наш фотокорреспондент Виктор Брель сделал в Ногинском научном центре, в Институте химической физики АН СССР. Вы можете увидеть, что процесс действительно самораспространяется, что температуры при этом и в самом деле такие высокие, что образцы раскаляются и что в результате и вправду синтезируются новые материалы. Другими словами, наш фоторепортаж из научных лабораторий свидетельствует: промышленность получает новую прогрессивную СВС-технологию, у которой большое будущее.

скольку СВС наверняка в школах еще не проходят, что бы они сказали? «В основе горения лежит реакция окисления с выделением тепла» — так думали химики раньше, так учили в школе меня, так учат и теперь. И даже то, что существуют термиты — твердые смеси двух веществ, с помощью которых уж бог знает когда умели сваривать рельсы, — не колеблет этого положения. Пусть одно из веществ алюминий или иногда магний, но другое-то — железная окалина, а значит, в ней есть кислород. Так и во всех случаях, известных до сих пор: пусть не сразу, пусть через промежуточные продукты, но кислород все равно появляется в процессе горения и окисляет.

А тут? Один компонент — металл, другой — неметалл, он же и окислитель (хотя какое уж окисление без кислорода?) Ну, пусть так, условимся называть его окислителем. А когда оба реагента — металлы? Один, скажем, никель, а другой — титан. Тут-то что происходит? «Оникеливание» титана или «отитанивание» никеля? А горение вот оно, на глазах. Металл горит в металле. Происходит СВС, новое явление, которое достойно того, чтобы взглянуть на него пристальнее.

Горение с ухищрением

Для всякого специалиста в теории горения очень важны вопросы, как поджечь, какова температура возгорания, как и с какой скоростью движется пламя и прочее и прочее. Надо сказать, что и здесь СВС дает весьма необычные ответы.

Прежде всего, СВС проводится на лабораторном столе только ради демонстрации, а если говорить честно, то почти никогда. Для этого существует установка, хотя и немногим более сложная, чем лабораторный стол. Процесс проводят в герметичном сосуде, называемом бомбой. В нем есть окна — через них процесс можно наблюдать, фотографировать, снимать на кинопленку. Есть также воспламенительное устройство. И, наконец, термопара для определения температуры.

Температура воспламенения очень высока — поэтому спираль и берется из вольфрама. Можно, правда, сделать зажигание и по стадиям, если на столбик образца положить несколько слоев горючих составов, самый верхний из которых имеет совсем низкую температуру поджига, но тепла выделяет столько, что его хватает на следующий слой с более высокой температурой. И так далее, вплоть до последнего слоя, обеспечивающего температуру, достаточную для начала СВС. Но сейчас этим способом почти не пользуются — загрязняет готовый продукт. Тем более, что появился новый, абсолютно чистый воспламенитель — луч лазера. Однако пока первенствует раскаленная спираль.

Именно с помощью такой спирали почти двадцать лет назад профессор Александр Григорьевич Мержанов, ныне генеральный директор и научный руководитель МНТК «Термосинтез», и его сотрудники И. П. Боровинская и В. М. Шкиро впервые осуществили в Институте химической физики АН СССР процесс СВС. Тогда они наблюдали тот самый простейший фронт горения в стационарном режиме. Потом пошли почти чудеса.

При стационарном горении граница между раскаленной и пока еще холодной зонами строго прямолинейна. А продвигается фронт горения с очень разными скоростями. Бывают системы, когда процесс ползет, преодолевая по полмиллиметра в секунду. У «быстрогорящих» смесей скорость доходит до четверти метра в секунду — фронт просто невозможно заметить, кажется, что образец вспыхивает целиком.

Самые экзотические случаи обнаружились при горении системы металл — азот. Тогда впервые в практике наблюдали через некоторое время после начала горения появление второго фронта, который вслед за первым, правда с меньшей скоростью, пересекал образец. Возникали и два движущихся навстречу друг другу фронта, которые сталкивались и после этого продолжали движение каждый в свою сторону. Бывало, что, дойдя до противоположного торца образца, фронт отражался от него и начинал обратное движение. При горении порошкообразного тантала в азоте в трубках с открытыми концами было обнаружено расщепление: через некоторое время после начала процесса от фронта горения отрывался и двигался с ускорением новый, а старый постепенно гас.

Все это относится к ситуации, когда горение устойчиво. Но возникают и нарушения. Если компоненты системы плохо взаимодействуют, велика потеря тепла в окружающее пространство, то процесс становится неустойчивым. И здесь были обнаружены два совершенно неизвестных режима. При первом из них — автоколебательном — мгновенная скорость волны горения колеблется вблизи некоторого среднего значения. Вспышка происходит в одном месте образца, потом затухает, а затем, когда, кажется, уже все кончено, фронт вдруг появляется чуть ниже прежнего и снова вспыхивает. Так в чередовании вспышек и угасаний он и проходит образец. Второй — спиновый — режим и есть та самая огненная змейка, по спирали обвивающая цилиндрик. Правильнее, пожалуй, было бы сказать: змейка с огненной головой и постепенно затухающим хвостом.

Сообщаем подробности. Почему горит металл?

Современная теория горения берет свое начало со статьи Я. Б. Зельдовича и Д. А. Франк-Каменецкого «Теория теплового распространения пламени», опубликованной в 1938 году. Маленькая статья без длинных, как железнодорожный состав, формул. Но не размером текста и не сложностью математического аппарата все определяется в науке. В статье была заложена концепция самоподдерживающихся волн, определившая развитие не только теории горения, но и некоторых областей химии и биологии.

Вещества, способные к горению, являются активной средой. Достаточно внести в них первоначальное возбуждение, то есть, проще говоря, поджечь, и высвобождающейся энергии будет достаточно, чтобы разгорелся следующий участок, и так далее. Реакция будет продолжаться пока есть чему гореть.

Примерно то же самое происходит, когда в процессе СВС горят вещества, казалось бы, совершенно негодные для воспламенения. Но горение здесь особое. Оно происходит в твердой фазе, а раньше считалось, что для него необходимо присутствие жидкой или газовой фаз. Существуют даже такие разновидности процессов СВС, в ходе которых все вещества — и исходные, и промежуточные, и конечные — находятся в твердом состоянии. Подобные процессы получили образное название «твердое пламя». В начальные моменты времени в месте контакта реагентов выделяется фаза готового продукта, которая становится барьером на пути дальнейшей реакции, блокирует компоненты. Чтобы реакция продолжалась, смешанные вещества должны продиффундировать навстречу друг другу, а это процесс очень медленный — дело-то происходит в твердотельном состоянии. Такие процессы называют автотормозящимися, потому что они мешают сами себе, а в конечном счете гасят начавшуюся реакцию.

Но в СВС есть то, чего нет в других подобных случаях, — высокая температура. Под ее воздействием все процессы, в том числе и диффузия, многократно ускоряются, и потому процесс не затухает. Энергию он берет из перестройки структуры веществ, смешанных в шихте. Из них образуется новое вещество, имеющее меньшую внутреннюю энергию, нежели два первоначальных. Избыток выделяется в виде тепла, которого достаточно, чтобы разрушить структуру реагентов на следующем участке, заставить их вступить во взаимодействие.



В Новосибирске были осуществлены процессы СВС в смесях порошков окислов металлов. Здесь-то, казалось бы, чему гореть? Все компоненты уже окислены. Но исследования показали, что в режиме СВС идет образование нового сложного окисла другой структуры из простых. Тепла при этом выделяется немного, но вполне достаточно для поддержания медленного, однако неуклонно распространяющегося процесса.

Итак, принципиально новое, так называемое безгазовое горение. Но есть и еще одно существенное отличие СВС — это ширина зоны горения. В привычных нам случаях пламя существует в очень уз-

кой области пространства. С одной стороны от этой области — незатронутое вещество, с другой — уже пепел. В СВС волна может сформироваться при не очень большой глубине превращения, когда барьер, препятствующий ей, еще тонок. Сформироваться и уйти дальше, оставив за собой широкую зону, в которой протекает реакция, дающая новое соединение. Общая «длина» волны может достигать 4—5 миллиметров, а это величина совершенно невероятная для известных видов горения.

Синтез в волне протекает чрезвычайно быстро, вещество нагревается со скоростью до миллиона градусов в секунду. Да, СВС — химический процесс, но экстремальный. За его внешней простотой скрыты глубочайшие закономерности физики и химии. «Теоретический синтез» — так в свое время назвал СВС-процессы академик М. В. Келдыш.

Вглядимся в «пепел»

Будто отдыхая от свершившегося в нем превращения, медленно остывает образец. Теперь можно вынуть его из камеры, отдать в руки химикам и материаловедам, чтобы они ответили, что же там получилось?

На сегодняшний день методом СВС создано более трехсот соединений. Есть среди них такие, что получали уже раньше другими способами, есть и принципиально новые. Обо всех не расскажешь, можно лишь кратко перечислить самые замечательные.

Карбид тантала обладает рекордной температурой плавления — около четырех тысяч градусов, нитрид кремния не знает конкурентов по жаропрочности — он и есть та керамика, на основе которой можно сделать двигатель внутреннего сгорания без охлаждения; карбид титана — отличный абразив; нитрид бора — высокотемпературный изолятор; карбонитрид ниобия обладает сверхпроводящими свойствами; диселенид вольфрама — великолепная твердая, теплостойкая да к тому же еще и электропроводная смазка..

И вот тут-то, когда приходится останавливать разогнавшуюся пишущую машинку, потому что читатель может устать от этого бесконечного перечисления пусть даже и удивительных материалов, вдруг вспоминаешь, что все же упустил нечто такое, о чем не упомянуть нельзя.

О никелиде алюминия, у которого вес, как у алюминия, а жаростойкость, как у никеля. Или о никелиде титана — знаменитом сплаве с «памятью формы», первенце в серии таких материалов. Его можно, скажем, свить в спираль, когда он горячий, охладить, растянуть в ровную проволоку и хранить куском где-нибудь на стеллаже. Но достаточно снова нагреть его — и он примет первоначальную форму, сам снова совьется в спираль. Этот сплав исследуют медики во многих странах мира, потому что если сделать из него скрепки одного размера, а потом эти скрепки разогнуть на больший размер и хранить охлажденными, а в нужный момент скрепить ими сломанную кость, то под действием тепла тела сплав «вспомнит» свой первоначальный размер и крепко стянет куски кости.

Запалом может служить и вольтова дуги. От места горения дуги распространяются в противоположные стороны два фронта.

Особый разговор и о нитридах — соединениях азота. Того самого азота, который еще лет сто назад считался весьма инертным и вяло вступающим в реакции газом. А теперь нитриды многих металлов — хорошо известные тугоплавкие, химически стойкие кристаллические вещества. Они используются и в жаропрочных сплавах, и как покрытия для режущего инструмента, а из нитрида титана в Красноярске стали даже делать зубные протезы.

Есть такая область химии — стехиометрия, учение о количественных соотношениях между массами веществ, вступающих в реакцию. И если, положим, вода есть «аш два о», то будь хоть «океан» кислорода на «ложечку» водорода, прореагирует именно то его количество, которое нужно, чтобы получилось два атома водорода и один кислорода. Закон кратких отношений — ничего не поделаешь. А что бы вы подумали, если б вам сказали не «аш два эс о четыре» (всем знакомая серная кислота), а «аш два эс о три с четвертью»? Правильно, так не бывает. Точнее сказать, не было. Химики научились синтезировать так называемые нестехиометрические соединения, у которых соотношение компонентов дробное. В среднем, конечно, никто не покушается на то, чтобы составлять химические соединения из обрывков атомов. Но эти дробные числа говорят специалистам много интересного о структуре той кристаллической решетки, где соотношения атомов не целократны. И вещества получаются с уникальными свойствами. Но создавать их было очень трудно. А с помощью СВС — просто и технологично. Грубо говоря, смешал в нужной пропорции и поджег. Так вот, СВС-методом созданы, например, нитриды циркония, у которых на один атом циркония приходится от 0,56 до 0,98 атома азота. А следом тянутся такие же удивительные нестехиометрические нитриды титана, ниобия.









В том самом 1967 году А. Г. Мержанов, И. П. Боровинская и В. М. Шкиро пытались найти смесь, с помощью которой можно было бы поставить идеально чистый опыт по безгазовому горению. Чтобы уж ничего извне не вмешивалось, опыты проводили в герметичном объеме и в атмосфере инертного аргона. Первые опыты относились к системе титан — бор. И вот здесь вторглась неожиданность. Образец, спрессованный из смеси порошков, после сгорания не становился чем-то рассыпающимся в прах, наподобие обыкновенного пепла, но изменял свой цвет, приобретал твердость и прочность. Он великолепно резал стекло, потому что, как теперь очевидно, «пеплом» явился диборид титана. Но и тогда мысль о синтезе возникла буквально после первых же опытов.

Потом был эксперимент, в ходе которого образец сгоревший вдруг оказался тяжелее первичного. Я не присутствовал при этом, но могу догадаться, какова была первая реакция, ведь еще со времен Ломоносова, сжигавшего вещества в запаянной колбе, никому не удавалось изменить вес веществ в замкнутом объеме. Сомневаться в этом значило бы сомневаться в законе сохранения массы. Анализ показал присутствие азота в сгоревшем продукте. Азоту-то откуда взяться, когда кругом инертный аргон? Следствие, проведенное по законам научного детектива, обнаружило, что были перепутаны баллоны, и вместо аргона взяли азот. И тут же проблема развернулась совершенно в другом направлении: значит, возможно горение в чистом азоте с получением нитридов?

С описанных опытов и берет свое начало СВС.

А потом уже к новому явлению подыскали — причем не сами открыватели — подходящую предысторию, как будто СВС был нуворишем, срочно пытавшимся обзавестись пышной родословной. С таким же успехом можно считать и римскую галеру предком современного атомохода, упустив лишь из виду «мелочи» вроде атомного реактора и паровой турбины.

В одном доме, когда зажгли люстру, вдруг ударил мне в глаза из-за стекла серванта сноп света, переливающегося сотнями цветов и оттенков. Оказалось, что это отполированный срез минерала какого-то сложного названия с вкраплениями кварца. Я попросил, и мне дали кусок минерала в руки. Снаружи это был обыкновенный булыжник, который я бы, споткнувшись, отбросил с дороги. Хозяин дома геолог — вот в чем дело. Так что уж если говорить о случае, то мне больше по душе мысль Дюма-отца о том, что фортуна пролетает хоть раз в жизни мимо каждого из нас. Надо лишь уметь ухватить ее за край плаща.

СВС можно совместить с прессованием детали. Раскаленный образец хорошо поддается такой обработке.







Синтез алюминида никеля. Сверху вниз: сборка установки, СВС начался, раскаленный после горения образец алюминида.

А ухватить-то могли куда раньше. Многие карбиды, например, получены до открытия СВС методами печного синтеза. И бывало вдруг — фырк! — и взрывом разносило печку. Искали причины, понимали, что работают со смесями, имеющими запас химической энергии, а значит, выделяющими тепло. Понимали, что взрыв связан с быстрым выделением тепла. В терминологии классической теории горения это называется тепловым взрывом. И чтобы уйти от этой действительно неприятной ситуации, уменьшали температуру смеси и массу шихты, что сильно снижало производительность технологии. А вот использовать выделяющееся тепло для организации технологического процесса по другой схеме, поставить даровое тепловыделение на пользу делу, то есть придумать СВС, не сумели. А надо было — всего-навсего — поджечь с одного конца, а не греть по всему объему...

Нет, СВС — не побочный сын случая, а дитя высокой науки. И открыт он был там, где только это и могло произойти, — в Институте химической физики Академии наук. Там, где была школа Н. Н. Семенова, где работали Я. Б. Зельдович и Д. А. Франк-Каменецкий, где изучали горение конденсированных сред А. Ф. Беляев, К. К. Андреев и П. Ф. Похил.

Глядя на теперешнюю гору публикаций, авторских свидетельств, патентов и прочего, что символизирует собой научный успех, можно подумать: после открытия все пошло просто. Но разница в семнадцать лет между датой регистрации открытия и датой приоритета показывает, что это далеко не так. Трудности были, есть и, видимо, будут. Как у всего нового. Правда, сейчас СВС занимаются многие институты и у нас в стране, и за рубежом. И дело идет быстрее. А его, как мы видели, столько, что хватит многим на многие годы вперед. И все, что вы прочли, — лишь предисловие к тому, что еще будет сделано. ●



Среди огромного числа книг, статей и документальных публикаций о Великой Октябрьской социалистической революции особое место занимают сообщения непосредственных ее участников. Лучше всего передают они не просто факты — сам дух времени, накал борьбы, противостояние позиций, оценок, человеческих характеров, драматизм событий, изменявших течение истории. Сегодня мы представляем два малоизвестных свидетельства участников октябрьских боев 1917 года в Петрограде и Москве. Это — доклад комиссара Петроградского Военно-Революционного Комитета на крейсере «Аврора» матроса Александра Викторовича Белышева и отрывок из воспоминаний члена Московского областного бюро партии большевиков, члена Московского Совета рабочих и солдатских депутатов Василия Ивановича Соловьева. Мы выбрали именно эти два документа не только потому, что они рисуют картины борьбы в столицах, где решались судьбы диктатуры пролетариата, но и из-за четкости и лаконизма в отборе деталей, ясности и простоты повествования о том, что сразу стало Историей.

Доклад комиссара крейсера «Аврора» А. В. Белышева на заседании бюро комиссаров Военно-Революционного Комитета об участии крейсера в Октябрьском вооруженном восстании

...Крейсер «Аврора», находясь в ремонте у Франко-Русского завода, 22 октября должен был уйти из Петрограда на пробу машин. Но, имея в аиду предполагаемый II Всероссийский съезд Советоа, приказом Центробалта был задержан на неопределенное время, причем причина задержки была объяснена команде тем, что нам, крейсеру «Аврора», придется принимать самое активное участие в поддержке Совета и. возможно, в предстоящем перевороте. 24 октября от Военно-Революционного Комитета я получил назначение комиссаром крейсера «Аврора», для чего было созвано экстренное заседание судового комитета в присутствии командира и прочих офицеров, где я вкратце объяснил инструкцию комиссара и в связи с этим предупредил, что все приказы и распоряжения, исходящие как-то: от Военно-Реаолюционного Комитета, так и др., будут мною проведены а жизнь и в исполненне, не считаясь ни с командиром, ни с мнением других офицеров.

Вечером было получено распоряжение от ВРК: крейсеру «Аврора» восстановить движение по Николаевскому мосту. Согласно инструкции — занятие Николаеаского моста — явилась необходимость корабль передвинуть возможно ближе к мосту, для чего мною было отдано распоряжение разаести пары, прогреть машины и приготовиться сняться с якоря. И одновременно с этим восстаноаили связь со 2-м Балтийским флотским экипажем, которому и было предписано со снятием крейсера «Аврора» с якоря и под прикрытием наших орудий выбить юнкеров, занять и восстановить движение. Но когда уже окончательно приготовились к снятию, командир отказался вести корабль, указывая на невозможность пройти крейсеру по Неве. Не затягивая дела, отдаю распоряжение промерить фараатер Невы, измерение которого показало, что крейсер свободно пройдет. С чертежом глубины невского фарватера, вторично явившись к командиру, указал на необходимость доаести корабль, но, получивши еще раз отказ, мною было отдано распоряжение арестовать всех офицеров, что и было приаедено в исполнение.

Несмотря на отказ командира и других офицеров, мы все-таки решили хоть самим да сняться с якоря. Не знаю, что повлияло на командира: или страх за свою шкуру, или что-нибудь другое, но он все-таки в последнюю минуту нашего приготоаления согласился довести корабль до моста. И в $3^1/_2$ часа утра корабль отдал якорь у Николаевского моста. Весь день 25 октября корабль приводили в боеаое состояние, приготовляли пушки, снаряды, и вся команда находилась на своих постах. Вечером получено предписание от Военно-Реаолюционного Комитета — после сигнальных пушечных выстрелов с Петропавловской крепости произвести несколько аыстрелов холостых и, смотря по обстоятельствам и если нужно, открыть боевой огонь, к чему прибегать не пришлось, так как Зимний вскоре сдался.

Петроград. Октябрь 1917 года. У Смольного. Кадр из документального фильма «Октябрьский переворот».

Между прочим, все это время производилась связь с Военно-Революционным Комитетом и другими военными судами, с пехотными частями и посылались небольшие вооруженные отряды для разведки со саязью* с кораблем. Благодаря этому жизнь на корабле протекала вполне нормально, команда была вполне спокойна, так как была все это время в курсе происходящих событий. Между прочим, необходимо отметить храбрость авроровцев, как, например, при взятии Зимнего дворца и телефонной станции, где отряд авроровцев отбил у юнкеров броневик, но за негодностью мотора сняли с него пулеметы и притащили на корабль. Были посланы отряды в Москву и небольшой отряд на позиции в качестве инструкторов-бомбобросателей. В настоящее время жизнь хотя и проходит обычным порядком, но команда и корабль ежеминутно могут быть приведены в полную боевую готовность...

В. Соловьев

В Московском Совете и районах

...Мне трудно хронологически и в деталях восстановить героические дни великой борьбы. Я не помню или словно сквозь туман припоминаю, что происходило днем и что ночью. Выступают отдельные эпизоды, отдельные переживания.

Вечер первого дня. Здание Московского Совета. Маленькая витая железная лестница, ведущая на третий этаж. В первой комнате — партийная пятерка, рядом заседает Военно-Революционный Комитет. С утра решаем объявить всеобщую забастовку. Военно-Революционный Комитет сейчас же подтверждает это решение отдается распоряжение о выпуске воззвания, начинают передавать телефонограммы по районам, но и только... А дальше?

Выплывает вопрос о газетах. Ясно, что наутро могут выйти только советские газеты, только «Известия» и «Социал-Демократ». Подвертывается Голенко.

— Товарищ Голенко, по постановлению партийного центра и Военно-Революционного Комитета вы должны не допустить выхода завтра буржуазных и соглашательских газет.

— Но, товарищи...

— Это постановлено.

— Хорошо.

Утром вышли только «Известия» и «Социал-Демократ».

В здании Совета, где находится партийный центр и ВРК, шум и беготня. Носят оружие и патроны. Идет запись в Красную Гвардию. В стороне допрашивают перебежчиков. Слышны отдельные выстрелы. Телефоны еще не выключены. Звонок. Подхожу к телефону.

— Совет? Кого-нибудь из Военно-Революционного Комитета. Срочно, скорее!!

— Откуда говорят? В чем дело?

Звонят из Кремля, один из солдат Кремлевского 56-го полка. Рудневцы говорят, что большевики все сдались, предлагают сложить оружие. Взволнованный голос спрашивает — как быть и что делать? Я начинаю спокойно объяснять, что борьба только начинается, что впереди возможна только победа, что большевики не сдаются. Предлагаю не верить провокации и успокоить товарищей... Мы готовим помощь и скоро придем на выручку. Подходит Муралов, передаю ему трубку. Несколько бодрых слов: «Держитесь, товарищи, помощь близка».

Ночью раздались первые выстрелы на Красной площади. Прибежало несколько двинцев. «Мы прорвались через засаду юнкеров, они занимают Кремль. Скорее, нужна помощь». Направляем их в наш штаб. Там Муралов, Ярославский, Аросев. Высылаются дозоры, за организацию разведки берется товарищ Максимов. Шум, беготня, раздаются оружие и патроны. Сразу помощи двинуть не удалось, и юнкера заняли Кремль, отрезав наш 56-й полк.

Все горячее становится вокруг Военно-Революционного Комитета. Меньшевики уже ушли из его состава. Начинают приносить раненых. Наспех организуется лазарет. Военно-Революционный Комитет выносит постановление об удалении из здания Совета всех, не принимающих непосредственного участия в работе. Начинаю обходить комнаты, чтобы проверить, не осталось ли кого-нибудь, кто мог бы быть более полезен в районе или в более спокойной обстановке. В одной из дальних комнат застаю М. Покровского и И. Скворцова (Степанова). Оба они работают в нашей газете «Социал-Демократ», выходящей несмотря на события.

— Вы почему здесь? Вам здесь не место, — дружески улыбаясь, обращаюсь к ним.

*Так в документе

А Михаил Николаевич и Иван Иванович смотрят виновато.

— Не гоните... Хочется быть вместе со всеми!

— Нельзя. В Замоскворечье! Там помещение для редакции, там спокойнее, там должны вы быть!..

Оба наши заслуженных товарища пытаются оправдаться и доказать, что они должны остаться в здании Совета.

— Постановление Военно-Революционного Комитета должно быть выполнено!

Медленно и неохотно уходят.

Военно-Революционному Комитету начинает угрожать непосредственная опасность. Юнкера вновь наступают по Брюсовскому и Чернышевскому переулкам. Слаба и опасна связь с окраинами города, с рабочими районами. Слишком много ответственных товарищей в центре. Партийный центр постановляет, что часть активных защитников Совета и членов ВРК надо перебросить в районы, — оставить в центре, в самом комитете, минимальное число.

Чтобы решить, кого и где, устраивается совместное летучее заседание. Несмотря на очевидную опасность, никто добровольно не хочет уходить. Аросев, Розенгольц, Мельничанский, Рыкунов, Ногин, Серебряков и члены комитета и партийного центра («пятерки»), и не члены, соперничают друг с другом в почетном праве остаться на опасном посту.

Особенно много упорства и настойчивости проявляет Стуков.

— Лучше погибну здесь, но не уйду!

Партийная пятерка удаляется на совещание и выносит готовое решение, кому оставаться в Совете и кому и куда идти в районы.

Итак, белогвардейцы занимают «Метрополь», здание Городской Думы, Кремль, Никитскую и Арбат. Все районы — наши; от пробивающихся к нам товарищей мы знаем, что там кипит работа и организуются красногвардейские части, но здесь, в центре, в Московском Совете, мы чувствуем, что нас могут окружить. Мы уже почти отрезаны от Замоскворечья и Лефортова, нас отрезают от Бутырок. Низ Тверской занят юнкерами, выше, поперек Тверской, работает неприятельский пулемет, поставленный в переулке на церковной колокольне. Единственная связь с внешним миром — по переулку на Большую Дмитровку и Петровку.

По постановлению штаба, В. М. Смирнов отправляется на Ходынку за артиллерией и пропадает. Проходит ночь, а его все нет. Разносится слух, что артиллерия уже у «Яра», но идут часы, слух не подтверждается. Отовсюду доносится частая беспорядочная стрельба, совсем рядом с Советом. Подсчитываем наличные силы: выясняется, что в здании около двухсот вооруженных людей. Немного.

К этому времени мы перешли во второй этаж. Окна комнаты, в которой заседает Военно-Революционный Комитет и партийная пятерка, выходят во двор, рядом, за тонкой стеной — штаб, окна его комнаты выходят на Чернышевский переулок. В углу нашей комнаты — мягкий большой диван. Во дворе суетня и крики. Мы сидим на диване и тихо перекидываемся отдельными словами.

На минутку из штаба зашел Муралов и задремал на стуле, о чем-то задумался Ломов и улыбается своим мыслям; из угла в угол ходит Ногин, тут же над столом склонился Усиевич, рядом с ним подписывает пропуска Розенгольц.

Вдруг из штаба кто-то вбегает:

— Сейчас нас начнут обстреливать из пулемета. Надо перейти в другую комнату.

— В чем дело? Говорите толком! Откуда? Кто?..

Но толку не добиться.

Муралов решительно поднимается и уходит в штаб.

Встаем и мы.

— Куда же этот дьявол Смирнов подевался со своей артиллерией?

На всякий случай переходим в соседнюю комнату. Приносят миску с супом. Ага, значит, время обедать. Кто из тарелок, кто прямо из общего котла.

А положение все остается неопределенным. Несколько часов нет вестей из районов, где-то пропала наша артиллерия, сейчас начнет обстреливать какой-то полумифический пулемет. Нам ясно одно: сейчас заседать не о чем и не для чего, что на счету каждый человек, что наше место теперь на Тверской и на Чернышевском, вместе с рабочими и солдатами. Как-то само собой складывается это убеждение у всех. С нами бессменно ведут протоколы секретари Совета Темкина, Бричкина, Ломтатидзе. Вдруг они куда-то уходят. Через полчаса каждому из нас они надевают на руку красную повязку с надписью: «Член ВРК».

Пусть знают юнкера и вся эта сволочь, куда им направлять штыки, если им удастся ворваться в Совет, пусть радуются пока что. Совет они могут взять, но пусть они попробуют взять Сокольники или Благушу. Торжественная минута. И тут произошло то, что бывает или в сказке или... в революции. Быстрыми шагами вошел В. М. Смирнов.

— Наша артиллерия на Советской площади.

Сразу почувствовалось, что начинается перелом. Одно орудие — вниз по Тверской, другое — ввахр, третье — по Козьмодемьянскому переулку.

— Теперь голыми руками они Соаета не возьмут. Теперь мы продержимся день, другой, пока не подтянутся районы.

Первый орудийный выстрел. Задрожали и полопались стекла...

Проходная комната. Взад и вперед снуют люди. У даерей штаба толпится несколько солдат. В стороне стучат машинистки. За столом сидит [Л. П.] Серебряков, курит папиросу и разбирает бумаги. Не то он только что вернулся из Питера, не то собирается туда.

Резкий взрыв. Где-то совсем рядом. Никто ничего не понимает. Паника. Падают на пол. Лезут под стол. Дюжий парень оказывается в ногах у Серебрякова.

— Ты куда, что с тобой?

— Я... я...

Бросаются к выходу. Серебряков с улыбкой смотрит на опустевшую комнату.

— Товарищи, спокойствие, это у нашего гранатчика взорвалась граната.

Тяжелая борьба шла в телефониой станции и у почтвмта.

Юнкера крепко засели в Милютинском переулке. Наступлением на них руководит Усиевич. В это время пришло известие, что почтамт уже занят нами.

Надо посылать своего человека, чтобы наладить работу на телеграфе и связаться с Питером и провинцией.

— Вадим Николаевич, вам придется идти.

— Иду,— отвечает Подбельский.

Телеграф был за нами закреплен.

Идут тревожные дни, на смеиу приходят бессонные ночи. Все увереннее и тверже становится в районах, крепнет настроение центра. Радостные вести приходят отовсюду. Захвачен дом градоначальства с несколькими стами пленных. Заняты Никитские ворота. Подбит неприятельский пулемет. Утром отброшены к вокзалу ударники, пытавшиеся пробиться в центр.

В комнату Военно-Революционного Комитета вбегает красноармеец с винтовкой.

— Товарищи, какой-то митрополит или шут его знает кто, в белом облачении, просится войти в Совет.

— Пропустите.

Оказался делегат заседающего в то время в Москве церковного собора, митрополит Платон. Чтобы не принимать его в комнате комитета и не нарушать работы, стали решать, кому поручить переговоры с ним. Как я ии отнекивался и ни упирался, остановились на мне.

Делать было нечего. Шумная соседняя комната. Приносят оружие. Стучит машинка. С аинтовками за плечами проходят в штаб, находившийся рядом с комитетом, группы красноармейцев и солдат. В полном облачеиии, в митре, с крестом в руках стоит Платон. Подхожу.

— Здравствуйте. Военно-Революционный Комитет поручил мне переговорить с вами. Что угодно?

Указываю на соседний стул и сажусь сам рядом. Платон хватает меня за руки и падает на колени. Бессвязио и волнуясь начинает говорить:

— Прекратите кровопролитие... Не надо смертей... В городе ужас... Когда все это кончится?..

Успокаиваю. Предлагаю сесть на стул. Начинаю объяснять, что в кровопролитии виноват Комитет общественной безопасности, который не желает признавать и подчиняться власти Советов, едииствеиной народной власти.

— Идите к ним и с ними разговаривайте. Как только юнкера сложат оружие, мы прекратим обстрел.

Митрополит поддакивает.

— Так это верио? Вы не жаждете крови? Согласны прекратить борьбу?..

Не могу не улыбнуться. Снова повторяю, что как только белогаардейцы сдадутся, мы приступим к мирной работе.

— Хорошо, хорошо, я все передам собору.

Разговор окончен. Я вызвал краснокрестскую карету и поручил Сапронову отвезти митрополита в подворье, где тот жил.

Я получаю поручение побывать в Замоскворечье, чтобы установить связь с районом и с редакциями «Известий» и «Социал-Демократа», которые перебрались туда. Выхожу ночью вместе с Н. Мостовеико. Несколько раз останавливают наши часовые. Выходим на Большую Дмитровку, обходим Страстной монастырь, на Тверскую, по Садовой налево. Безлуино, темно. Вдали ухают орудия. В небе зарево пожара: горит зажженный нашими снарядами дом у Никитских ворот. На Садовой спокойно. У Кудрина снова раздаются выстрелы. Спрашиваем патрульного:

— Товарищ, какого полка?

— 193-го.

— Ну как у вас здесь?

— Да вот из дома напротив пошаливают. Утром надо будет дознаться.

Снова выстрел, потом другой. Слышен удар пули. Мы отходим за угол и идем дальше. Мостовенко тащит к себе:

— Зайдем, перекусим что есть, часок отдохнем.

Утром иду дальше. Зубовский бульвар. Пустынно. Вдруг откуда-то раздаются выстрелы. Треск разбитых стекол. Крымский вал. Калужская площадь. Рабочий район. Всюду оживление и движение. Мчится автомобиль с хлебом. Группами идут вооруженные рабочие. Сразу становится спокойно, хорошо и увереино.

В районном Совете народу тьма-тьмущая. Суетится и отдает приказания Фрадкин (Волин). Редакции поместились в столовой Коммерческого института на Малой Серпуховке. В полутемной комнате за двумя столами сидят [И. И.] Степанов, [М. С.] Ольминский, [Н. И.] Бухарин.

Тем временем подходят [В. Н.] Яковлева, [И. С.] Кизельштейн, [М. Ф.] Владимирский. Устраиваем летучее заседание и меняемся миениями о положении в разных районах. Общие сведения самые благоприятные...

Сажусь на автомобиль вместе с Подбельским и Бричкиной. Советуют ехать через Краснохолмский мост. Подъезжаем к Таганке. Наши часовые предупреждают, что на площади работает чужой пулемет, и предлагают ехать переулками. Шофер разгоняет машину, и мы в темноте проносимся прямо через площадь. Благополучно. Пулемет трещит в стороне. Нас окликает наша застава. Проверка документов, надо показать пропуска. Но тормоз у автомобиля оказался испорченным, и мы мчимся вниз, к Зацепе. По нас открывают стрельбу наши же солдаты. Жуткая минута. И, главное, ничего нельзя сделать. Машина все же с трудом останавливается. Подбегает патруль.

— Ваши пропуска?

Суем ворох бумаг. Шофер включает огонь. Бумаги в порядке.

— Что вы, дьяволы, едете как с цепи сорвавшись? Или вам жизнь надоела? И еще, и еще.

Оправдываемся, тормоз, мол, ничего не поделать... Шофер отказывается ехать дальше.

— Видите, машина испорчена.

Пошли пешком. Не успели мы пройти десятка два шагов, нас снова догоняет автомобиль. Видно, у шофера отошло от сердца.

— Садитесь, довезу как-нибудь.

До Красных ворот добрались уже благополучно. Там мы отпустили машину назад и решили дальше пробираться пешком.

На Сухаревке зашли в городской районный Совет. Несмотря на ночной час, жизнь бьет ключом. Вверх и вниз торопливо бегают люди. Рассказывают о стычке на Лубянке и о том, что Никольская улица уже в иаших руках. Становится очевидно, что дни наших врагов сочтены. Скорее в Центральный Совет со свежими хорошими новостями.

Вечер 2 ноября. В районах продолжается борьба, там еще не зиают о решении Центра. Распределяем между собой, кому в какой район ехать, чтобы там объявить об окончании вооруженной борьбы и о капитуляции коитрреволюционеров. Мне достается ехать в городской район. Со мной комаидируется «нейтральный» Эмдин (ныне коммунист).

В районе иас встречает старая большевичка Ольга Афанасьевна Варенцова. Созываем районный Военно-Революционный Комитет и всех активных работников. Читаю договор и приказ Военно-Революционного Комитета.

«Революционные войска победили... Враг сдался... Все на охрану завоеваний новой рабочей, солдатской и крестьянской революции... Войска Советов остаются на своих местах... Войскам не расходиться до особого приказа Военно-Революционного Комитета».

Тихо, без энтузиазма был встречен этот приказ. Пролетарским чутьем чувствовали массы, что борьба не кончена, враг еще не сдался, что впереди новая борьба. Но приказ был выполнен.

— Да здравствует Советская власть!

Публикация подготовлена кандидатом исторических наук А. НЕНАРОКОВЫМ



В. Барашенков,
доктор физико-математических наук

За пределами теории Эйнштейна — суперсимметрия и супергравитация

Каждая открытая ранее симметрия знаменовала важный этап в развитии науки. И хотя ученые понимают симметрию достаточно широко, их представления часто удавалось удачно проиллюстрировать. Теперь в обиход науки входит новое понятие, увенчивающее поиски более общей симметрии, означающей неизменность физических законов при особой перестановке частиц. Это понятие — суперсимметрия — завоевывает сегодня умы многих исследователей, порождая цепную реакцию плодотворных и поразительных идей, но также увлекает и художников, стремящихся своими средствами воплотить мир всеобщей симметрии.

Созданная семьдесят лет назад общая теория относительности в течение долгого времени оставалась самым величественным и сложным построением теоретической физики. Казалось, человеческая мысль достигла предельных высот, с которых можно обозревать мир от первых мгновений его жизни и до невообразимо далеких времен, когда он превратится в рой разлетающихся элементарных частиц. Рас-

Композиция Э. Бажилина

ширяющееся во все стороны, «распухающее» пространство с провалами «черных дыр»... космические миры, спрятавшиеся внутри микрочастиц... области, в которых замирает время и секунда превращается в миллиарды миллиардов лет... толстые книги, заполненные вязью сложнейших математических формул*... Казалось, куда уж дальше! И тем не менее в последние годы физики построили еще более грандиозное здание супергравитационной теории («сверхобщей теории относительности»), внутри которого старая теория Эйнштейна занимает лишь один из множества залов.

Что же это за «сверхтеория»? Какие идеи лежат в ее основе? В свое время идеи Эйнштейна и его предтечи Лобачевского, Бойаи и Римана потрясли фундамент научных представлений об окружающем нас мире. Какими же удивительными должны быть выводы новой, более глубокой и общей теории! Недаром в ней так часто встречается приставка «супер»...

Самое главное в физике

В своей книге «Этюды о симметрии» американский физик-теоретик Вигнер все наши знания по физике разделил на три уровня. Первый — сведения о различных явлениях, второй — объединяющие их законы и, наконец, третий, высший уровень — симметрии, которые устанавливают связи между самими законами.

Правда, заметить симметрию очень не просто. Различные второстепенные детали искажают ее до неузнаваемости. В этом смысле наш мир похож на Королевство кривых зеркал, и, чтобы выправить деформацию картины, физикам приходится разгадывать множество ребусов и загадок. Да и в разглаженной, выпрямленной картине симметрия проявляется часто в весьма непривычных формах.

Когда произносят слово «симметрия», обычно сразу же приходит на ум отражение в зеркале или симметрии узорчатых хрупких снежинок. Физики понимают симметрию более широко — как неизменность (инвариантность, если пользоваться математическим языком) свойств материальной системы и происходящих в ней взаимодействий при изменении каких-то ее параметров. Можно говорить, например, о симметрии по отношению к пространственным сдвигам, о симметрии всех явлений природы при замене частиц на античастицы, о симметричности свойств частиц по отношению к какому-то типу взаимодействий и так далее.

Так вот. Вигнер считает, что симметрия — это самое главное, что есть в физике. И с ним нельзя не согласиться. Почему? Прежде всего потому, что симметрии связаны с законами сохранения. В физике есть теорема о том, что каждой из них обязательно сопутствует некоторая сохраняющаяся величина. Так, если все свойства системы остаются неизменными при вращении, должен сохраняться ее угловой момент (момент количества движения). Симметрии в свойствах элементарных частиц связаны с законами сохранения электрического заряда, странности и других характеристик. У физиков есть удобные способы находить такие сохраняющиеся величины.

Законы сохранения устанавливают ограничения на возможные движения системы и происходящие в ней процессы. Их знание чрезвычайно важно для понимания ее свойств.

Образно говоря, симметрии и законы сохранения выполняют роль железного каркаса, на котором держится здание физической теории.

Но есть еще одна причина, почему физики придают особое значение симметриям.

С древнейших времен представления о симметрии служили символом уравновешенности и гармонии. Поиски, обнаружение и способы применения симметрий свидетельствуют об их возможности использоваться как в специфических областях науки и искусства, так и способствовать объединению широкого круга знаний.

* Об успехах, надеждах и трудностях общей теории относительности, о созданных с ее помощью теориях расширяющихся и сжимающихся миров, о первых секундах Вселенной и прогнозах ее дальнейшей судьбы можно прочитать в статьях автора в «Знание — сила», в № 9 за 1985 год и в № 1 за 1987 год.

Свою теорию симметрий молодой французский математик Эварист Галуа записал в ночь перед роковой дуэлью. Раненный на ней, он умер, не приходя в сознание, а обессмертившая его имя теория лежит в фундаменте современной физики силовых полей и элементарных частиц. Если известна симметрия каких-либо их свойств, то формулы Галуа позволяют объединить частицы в замкнутые семейства-мультиплеты, члены которых при преобразовании симметрии переходят друг в друга. Каждый такой мультиплет можно считать одной и той же частицей в различных своих состояниях. Например, мезоны π^+, π^-, π^0 — семейство частиц, симметричных по отношению к изменению («вращению») заряда. Такая же симметрия у четырех дельта-частиц Δ^{++}, Δ^+, Δ^0 и Δ^-, образующихся при поглощении π-мезона протоном или нейтроном. Это Δ-мультиплет.

А главное, теория Галуа позволяет перечислить сразу все мультиплеты с данной симметрией. В том числе и те, которые еще не открыты на опыте. Трудно переоценить пользу такой теории! Это похоже на то, как если бы, плутая в Королевстве кривых зеркал, мы вдруг нашли волшебные очки, и прихотливо изогнутый, деформированный мир приобрел бы для нас четкие формы.

Для каждого типа симметрии формулы Галуа устанавливают строго упорядоченный набор мультиплетов — от простейших с небольшим числом членов до сложных, многокомпонентных. Каждому типу симметрии соответствует свой собственный набор — своя систематика частиц. Объединяясь, они образуют все более детальную и сложную «периодическую таблицу элементарных частиц».

Открытие каждой новой симметрии — важное событие в физике, порождающее лавину экспериментальных и теоретических исследований. Это поворотные пункты в развитии физической науки, когда она получает в свое распоряжение карту нового района Страны неизвестного.

Но чтобы пользоваться этой картой, сначала нужно ее «прокалибровать» — определить на ней масштабы расстояний и высот местности.

Калибровочные поля

Представим себе, что магазин получил много карт одной и той же местности. Карты разной величины — и большие и маленькие, но все они изображают одну и ту же местность (имеют одинаковый рисунок) и с точки зрения геометрии совершенно одинаковы. Однако их оценка сразу изменится, когда в магазин войдет покупатель,— каждая картина сразу приобретает дополнительный признак: удобная или неудобная. Симметрия системы мгновенно разрушается. В мире элементарных частиц роль привередливого покупателя играет поле. Оно по-разному взаимодействует с симметричными состояниями частиц и как бы окрашивает их в разные цвета. Например, если бы не было электромагнитного поля, то нельзя было бы сказать, какой из трех π-мезонов — π^-, какой — π^+, а какой — нейтральный π^0. Физики говорят, что электромагнитное поле **калибрует** эти частицы. Оно позволяет также установить, какая из двух симметричных частиц — отрицательно заряженный электрон, а какая — положительный позитрон. При этом в разных областях пространства и времени калибровка может быть своя собственная — нельзя же требовать, чтобы во всей Вселенной и во все времена использовали одни и те же единицы измерений, ведь и сегодня в некоторых странах предпочитают дюймы и футы сантиметрам и метрам! Фигурально выражаясь, поле — это когда сразу много «покупателей», в каждой точке пространства и времени свой покупатель со своим собственным вкусом.

Любой из шести известных нам сегодня кварков («суперэлементарных кирпичиков», из которых «сделаны» протон,

«Ритмические структуры»
А. Бачурина-Рохлиса



Удивительно широк диапазон проявлений симметрии. Например, в поперечном срезе побега ломоноса видна радиальная симметрия внутренних тканей. Прихотливые узоры со сложным сочетанием и нарушением симметрий запечатлели фантазию и изобретательность автора «Ритмических структур».





нейтрон и другие элементарные частицы) тоже представляет собой семейство трех совершенно равноправных, симметричных между собой частиц. Калибрует их открытое пару десятков лет назад, действующее на очень малых расстояниях глюонное поле* Оно по-разному «чувствует» компоненты кваркового триплета и «окрашивает» их в разные цвета Часто так и говорят: красные, синие и желтые кварки.

Кварк, глюон, цвет, калибровка — масса новых терминов, которые читателю на первых порах, наверное, все равно что ухабы и колдобины! Помню, когда я однажды неосторожно отдал печатать статью несведущей в физике, но аккуратной машинистке, она везде слово «нуклон» переправила на «пуклон», а фразу «матрица Гейзенберга, определенная на решетке омега» перепечатала как «решетка омега матраца Гейзенберга» и сердито заметила на полях: «Неграмотно!» Что делать, к новым понятиям и терминам нужно привыкнуть!

Для каждой симметрии есть свое калибровочное поле. Физики умеют однозначно предсказывать его свойства. В частности, поле глюонов было изучено теоретически задолго до того, как его кванты-глюоны (точнее, образующиеся при их распадах струи быстрых мезонов) были обнаружены в опытах.

Четыреста лет назад Галилео Галилей открыл замечательную симметрию двух систем координат — неподвижной и равномерно движущейся вдоль прямой линии. Физические процессы протекают в них совершенно одинаково. Находясь внутри закрытой кареты, никакими опытами нельзя установить, стоит она на месте или равномерно движется. Полная симметрия. Галилей установил ее для небольших скоростей и только для механических процессов. Других возможностей у него не было. В начале нашего века Лоренц, Пуанкаре и Эйнштейн доказали, что она сохраняется при любых скоростях, вплоть до самых больших, близких к скорости света, и не только для механических, но вообще для любых физических процессов. С помощью разработанных в теоретической физике правил для этой симметрии можно найти свое калибровочное поле. Оказывается, эту роль выполняет гравитация!

Первым это понял японский физик Утияма. Выведенные им уравнения поля, калибрующего (различающего) движения с разными скоростями, в точности совпадали с гравитационными уравнениями общей теории относительности. Другими словами, общую теорию относительности можно строить двумя путями: исходя из физических соображений о свойствах гравитации, как это сделал семьдесят лет назад Эйнштейн, или основываясь на законах симметрии.

Второй путь позволяет продвинуться еще дальше — если найти более общую симметрию. Тогда калибрующее ее поле будет подчиняться какой-то сверхобщей теории относительности.

Теория как бы подсказывает путь ее развития. Дело «за малым» — нужно открыть еще одну симметрию, только такую общую, чтобы она охватывала все известные нам виды материи.

И физики ее открыли. Точнее, предположили — пока это гипотеза. Чтобы ее понять, придется сначала познакомиться с особенностями двух классов частиц — спиновых и бесспиновых.

Бозоны и фермионы

Опыт убеждает нас в том, что многие элементарные частицы похожи на маленькие безостановочно вращающиеся волчки. Можно думать, что это связано с какими-то круговыми, вращательными движениями в недрах частиц. Что-то вроде «широтных» течений или «сейсмических» волн в плотных зернышках кварков, электронов и других суперэлементарных частиц. Впрочем, привычные нам наглядные образы могут лишь очень отдаленно передавать суть явлений, происходящих на столь малых расстояниях.

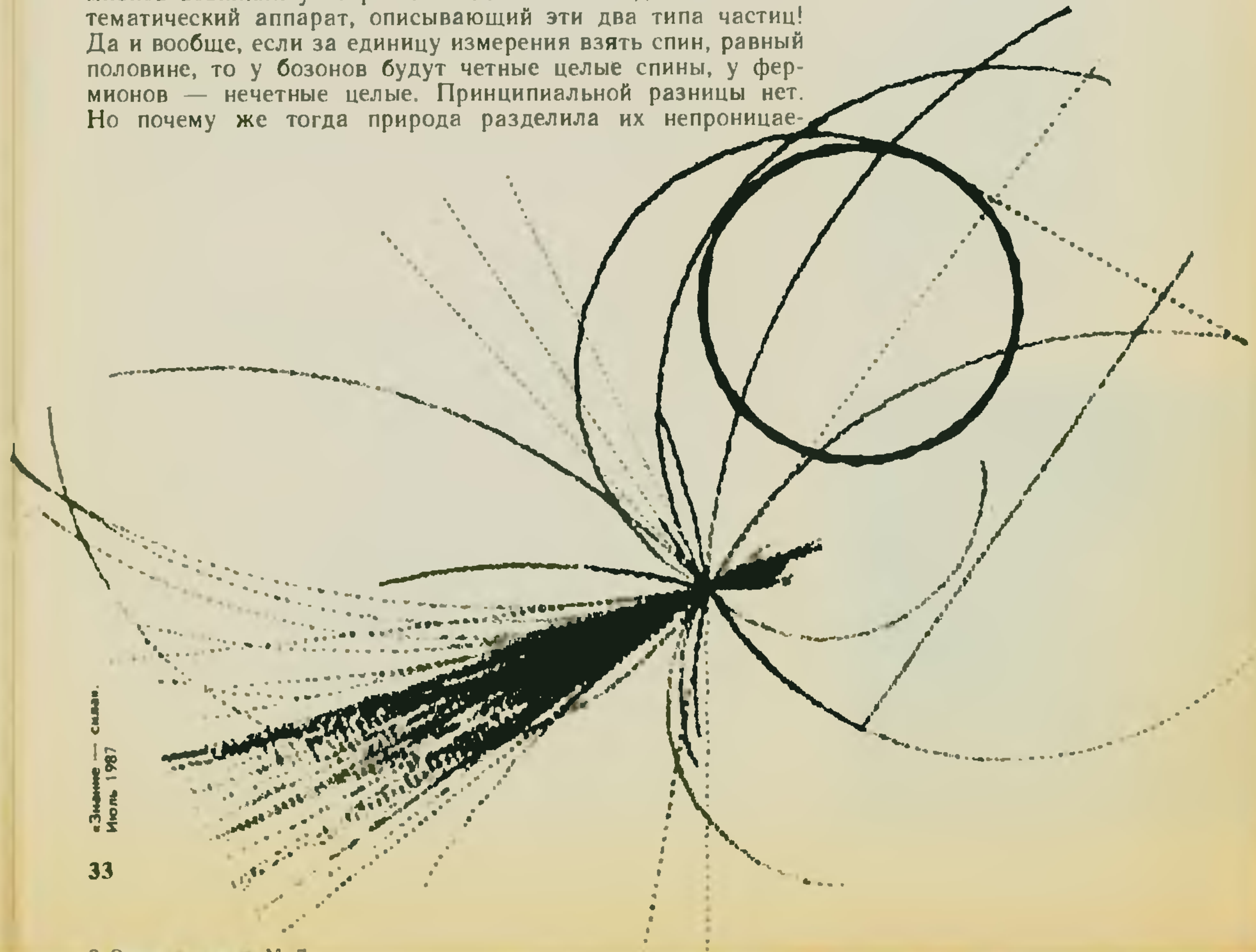
Но как бы там ни было, квантовые законы, которым подчиняются микропроцессы, разрешают передачу лишь дискретных порций энергии, поэтому «вращательное» движение внутри частиц тоже происходит не с любыми, а только лишь с некоторыми дискретными угловыми моментами. Их называют спинами частиц.

Если выбрать соответствующие единицы измерений (какие — для нас сейчас не важно), то спины принимают целые и полуцелые значения: 0, 1, 2... и $^1/_2$, $^3/_2$... Частицы с целым спином называются бозонами, с полуцелым — фермионами, по именам индийского теоретика Сатиандра Бозе и итальянского физика Энрико Ферми, которые первыми стали изучать специфические особенности этих двух видов частиц (читателю придется запомнить еще два новых термина). Два класса — подобно тому, как в зоологии есть класс птиц и класс млекопитающих.

К бозонам принадлежат глюоны, частица света фотон, квант гравитационного поля гравитон, многие типы мезонов. В отряд фермионов входят кварки, электрон, нейтрино, протон с нейтроном и большинство других тяжелых частиц. Нетрудно заметить, что эти два отряда частиц играют совершенно различную роль в строении вещества. Фермионы — это «кирпичики», из которых складывается вещество, а бозоны, как правило,— кванты связывающих их калибровочных полей, так сказать, частички «силового цемента». Свойства бозонов и фермионов настолько различны, что физики долгое время были уверены в том, что это — принципиально различные частички материи.

Первые подозрения в скрытом родстве бозонов и фермионов возникли у теоретиков. Уж очень сходным был математический аппарат, описывающий эти два типа частиц! Да и вообще, если за единицу измерения взять спин, равный половине, то у бозонов будут четные целые спины, у фермионов — нечетные целые. Принципиальной разницы нет. Но почему же тогда природа разделила их непроницае-

Одним из кульминационных моментов в развитии физики стало создание теории, объединяющей слабые и электромагнитные взаимодействия. Эта теория основывалась на принципах симметрии, связанных с распределением элементарных частиц по семействам. «Скрывают» исходную симметрию теории так называемые промежуточные бозоны, предсказанные и уже наблюдавшиеся в экспериментах. С помощью моделирования на компьютере можно «забраться» в область недоступных пока энергий и представить, как будут идти процессы с рождением массивных частиц, играющих центральную роль в теории, но пока не обнаруженных.



* Глюонное поле (от английского слова *glue* — клей) «склеивает» кварки внутри элементарных частиц подобно тому, как мезонное поле скрепляет протоны и нейтроны в атомном ядре, а электромагнитное поле связывает электроны и ядро в атом

мой стеной? Ведь на фоне разнообразных взаимопревращений частиц, столь характерных для микромира, фермионы всегда остаются фермионами, а бозоны — бозонами! В чем тут дело?

Сомнения усилились после открытия глюонов. Хотя это типичные бозоны и выполняют роль клея в кварковых структурах (само их название говорит об этом), они вместе с тем могут сами рождать новые глюоны, которые «склеивают» их между собой. Получается, что четкой границы между свойствами бозонных и фермионных частиц, между «веществом» и «клеем», все же нет. В этом отношении глюон — такое же удивительное создание природы, как, например, утконос, который несет яйца подобно утке и вместе с тем, как нутрия или бобер, выкармливает детенышей молоком.

А может, дело просто в том, что внутренние структуры, ответственные за величину спинов, очень жесткие и, чтобы их разрушить и превратить бозоны в фермионы или наоборот, нужны чрезвычайно высокие энергии? И тогда, возможно, обнаружится, что бозоны и фермионы действительно родственники, входящие в состав единых «супермультиплетов»,— не зря их спины стоят в общем ряду: 1, 2, 3...

Суперсимметрия

К идее бозон-фермионного родства харьковский теоретик Д. В. Волков и его сотрудники пришли, анализируя уравнения, которым подчиняются эти частицы. Они придумали, как записать эти уравнения в виде, симметричном для целых и полуцелых спинов. А если есть симметрия, то стандартные методы теории Галуа позволяют рассчитать соответствующие мультиплеты: как говорится, это уже дело техники.

Практически одновременно к этой идее пришли и другие физики. В Москве, в Физическом институте имени П. Н. Лебедева, ее разрабатывал Ю. Ф. Гольфанд; в Женеве, в Европейском центре ядерных исследований, И. Вейс и Б. Зумино вывели уравнения и изучили свойства соответствующего этой симметрии калибровочного поля. В современном мире, где происходит интенсивный обмен информацией, идеи витают в воздухе!

Новая симметрия получила название суперсимметрии. Она утверждает, что при перестановке бозонных и фермионных частиц физические законы должны оставаться неизменными. Это как бы зеркальное отражение природы, при котором фермионы превращаются в бозоны, а бозоны — в фермионы.

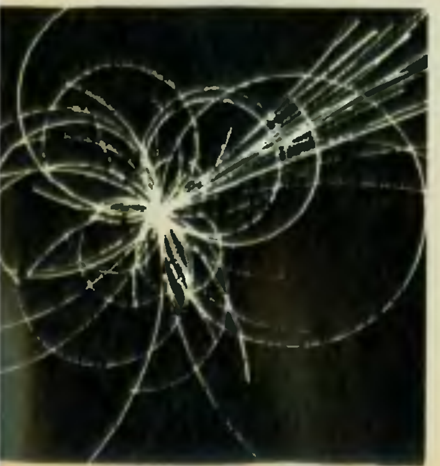
Отсюда сразу же следует, что у каждого бозона должен быть партнер — фермион, и наоборот. Наряду с известными нам кварками-фермионами в природе должны быть еще кварки-бозоны и целая россыпь состоящих из них еще не открытых элементарных частиц.

У электрона, позитрона, нейтрино также должны быть партнеры — бозоны. Еще не открытый на опыте партнер, его называют фотино, есть и у частицы света фотона. Это квант «спинорного света».

Словом, все частицы в природе «ходят» парами, как верные супруги. Один их них — легкая частица, иногда даже «бестелесная», как фотон или нейтрино, второй — очень тяжелый. Например, бозонный электрон весит по крайней мере в сорок тысяч раз больше обычного электрона. Не меньшая масса у бозонного нейтрино и у фотино. К таким выводам приводят расчеты, а главное — эксперимент: если бы частицы были легкими, для их рождения в ядерных реакциях требовалось бы меньше энергии, и они давно были бы обнаружены.

Некоторые суперсимметричные партнеры могут быть в миллиарды и даже в миллиарды миллиардов раз тяжелее протона. Ни космические лучи, ни один из действующих ускорителей не обладает достаточной энергией, чтобы породить такие тяжелые крупинки материи. На очень короткое

Суперсимметричные частицы должны ускользать от регистрации любыми известными детекторами. Однако «исчезновение» энергии в процессе детектирования и может служить признаком суперсимметрии.



время они могут рождаться где-то глубоко внутри элементарных частиц. Изучать их можно пока лишь теоретически.

Правда, сразу же возникает вопрос: о какой симметрии и равноправии в фермион-бозонных системах может идти речь, если один партнер — как муравей, а второй — больше слона?

Теория предсказывает, что полная суперсимметрия устанавливается лишь при очень высоких энергиях, когда все типы взаимодействий становятся одинаковыми по величине. Такие условия, по-видимому, создались в первые мгновения после «рождения» нашей Вселенной, когда ее температура была фантастически велика. А потом, по мере спада «вселенского жара», частицы различных сортов стали взаимодействовать по-разному, каждая из них оделась в свою собственную специфическую по составу и массе «шубу» из испускаемых и быстро поглощаемых внутренних частиц. Вот тогда массы частиц-партнеров и стали различными. Это напоминает подготовку к столу сублимированных ягод. Освобожденная от герметической упаковки горстка одинаковых по виду сморщенных комочков быстро набирает влагу на мокром полотенце и превращается в горку разноцветных, различных по величине ягод.

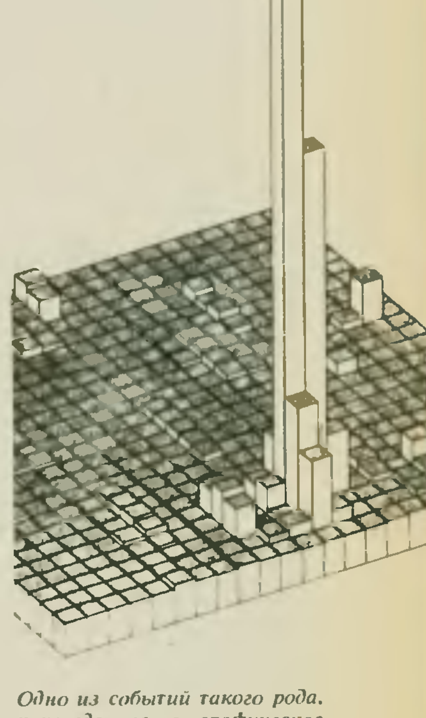
В глазах физиков идея суперсимметрии, когда заколдованное волшебницей природой Королевство кривых зеркал превращается в царство всеобщего равенства и симметрии, выглядит чрезвычайно привлекательной и многообещающей. Однако пока это только гипотеза. Чтобы она стала доказанным фактом, нужно открыть хотя бы некоторые из предсказанных ею частиц, например бозонные кварки или суперпартнеров электрона и нейтрино. Тем не менее это не мешает физикам использовать идею суперсимметрии в своих теоретических исследованиях, и в первую очередь — для построения квантовой теории тяготения.

Гравитон и гравитино

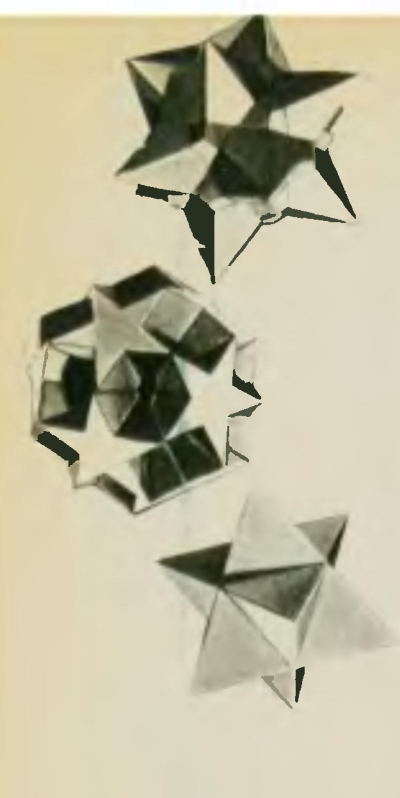
Гравитон — квант поля тяготения. Если верна гипотеза суперсимметрии, у него тоже есть партнер — гравитино. Это квант калибровочного поля, различающего фермионные и бозонные частицы. Вместе с гравитоном он образует семейство двух гравичастиц-братьев. У бозона-гравитона спин равен двум, у фермиона-гравитино — трем вторым. Гравитон подобен фотону — «бестелесная» частица, всегда движущаяся со скоростью света. Масса гравитино точно неизвестна, но по оценкам, по-видимому, раз в сто больше протонной, то есть не меньше, чем у ядра серебра, поэтому гравитино рождается на очень малых расстояниях, меньших тысячной диаметра протона. Под его влиянием поле тяготения приобретает там совершенно новые черты — становится супергравитацией. Теория Эйнштейна для нее уже непригодна. Здесь нужна новая теория, объединяющая квантовую механику, идею суперсимметрии и общую теорию относительности. Она и была создана усилиями физиков многих стран.

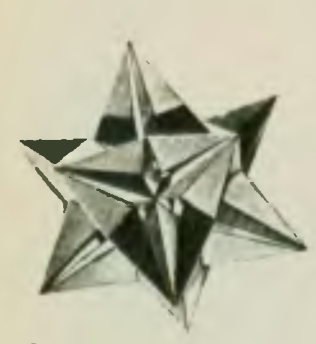
Изучение супергравитации еще только начинается. Главное препятствие — отсутствие экспериментальных данных. Некоторые косвенные сведения дает лишь космология. Эволюция Вселенной в ранний период ее жизни, когда она представляла собой «суп» из быстро рождающихся, распадающихся и взаимопревращающихся частиц, должна была зависеть от свойств гравитино. Сравнивая различные теоретические «сценарии» развития Вселенной с астрофизическими наблюдениями, можно сделать некоторые грубые оценки.

Впрочем, супергравитация — не исключение, экспериментальный голод испытывает и теория Эйнштейна. За семьдесят лет ее существования удалось найти всего лишь несколько качественно различных явлений, в которых можно проверить ее выводы. Уж очень трудно экспериментировать с гравитационными взаимодействиями! В исследовании их свойств пока можно рассчитывать в основном лишь на тео-



Одно из событий такого рода, переведенное в графическое изображение, показано на рисунке. Но подобный вид имеют некоторые события, предсказываемые и без помощи суперсимметрии. Поэтому вопрос, получены суперсимметричные частицы или нет, открыт.





«Кристаллические формы, исключительно примитивные с точки зрения художника, во всяком случае несут в себе нечто от эстетической привлекательности простоты: изучая эти элементарные формы, мы как бы приближаемся к самим основам понятия формы; пытаясь же понять принципы их строения, мы узнаем нечто о природе пространства, о мире, в котором мы живем.

рию. Для этого физикам приходится изучать и сравнивать различные ее варианты, отбирая те, которые используют меньшее число предположений и в то же время более последовательны и самосогласованы. Это похоже на разгадывание кроссворда: хотя для каждой колонки или строки пустых клеток можно найти несколько подходящих слов, их взаиморасположения устраняют произвол, и в целом получается стройная симметричная фигура.

Что и говорить, путь не из легких! Но другого пока нет. Самый простой вариант «сверхобщей теории относительности» имеет дело с супергравитационным полем, состоящим из смеси двух компонентов — гравитонной и гравитинной. И никаких других частиц. Чистая супергравитация. На малых расстояниях обе компоненты равноправны и перепутаны, а на больших остается лишь привычная нам гравитационная; гравитинная компонента вымирает.

Однако даже в этом простейшем варианте новая теория чрезвычайно сложна математически. Эйнштейн в шутку както заметил, что с тех пор, как на его теорию навалились математики, он сам перестал ее понимать. Но по сравнению с теорией супергравитации общая теория относительности — легкое чтение! Новая теория использует не только обычные, известные нам из арифметики числа, но и так называемые грассмановы числа, произведение которых зависит от порядка сомножителей. (Вот уж когда действительно дважды два не всегда четыре!) В ней находит применение весь аппарат современной дифференциальной геометрии и самые абстрактные разделы теории симметрий (математики называют ее теорией групп). Как шутят иногда сами физики, через дебри ее формул не пробьется даже солдат со шпагой!

Можно было бы думать, что сегодня, а по-видимому, и в обозримом будущем, супергравитационная теория будет иметь лишь «академическое значение», ведь когда еще мы доберемся до ультрамалых расстояний, где гравитино дает заметный вклад! Однако у этой теории есть свойство, которое, когда его обнаружили, стало настоящей сенсацией и буквально приковало к себе внимание физиков.

Чтобы уяснить, в чем тут дело, перенесемся на шестьдесят лет назад, к концу двадцатых годов, когда только что созданная квантовая механика находила все новые и новые экспериментальные подтверждения, а физики были полны вдохновения и оптимизма.

Демон бесконечностей

Двое теоретиков, немец Вернер Гейзенберг и швейцарец Вольфганг Паули, применили идеи новой — квантовой — теории к электромагнитному полю. Теория получилась удивительно элегантной и позволила рассчитать много новых эффектов. Квантовая физика торжествовала еще одну победу. Казалось, удалось создать единую теорию вещества и поля, которая с высокой точностью описывает все явления микромира. И вот тут вдруг выяснилось, что для массы электрона, его электрического заряда и ряда других связанных с ними величин новая теория дает физически бессмысленные бесконечные значения! Говорят, что Паули сначала просто отказался этому поверить, посчитав грубой ошибкой. Но физики вылавливали одну бесконечность за другой. А главное — все попытки устранить их заканчивались неудачей. Получались выражения, зависящие от выбора системы координат, то есть от способа расчета. Устраняли бесконечность, получали взамен неоднозначность.

С именем знаменитого физика-теоретика Паули связано много анекдотов и забавных историй. Его коллеги шутили, что с появлением Паули испуганные приборы и аппараты обнаруживали новые эффекты или попросту ломались. Портился даже математический аппарат, поэтому, если бы Паули не касался основ квантовой электродинамики, там не было бы бесконечностей!

Как бы там ни было, но проблема бесконечностей стала проклятием квантовой теории. К каким только математическим трюкам и «обрядам» не прибегали физики! Все напрасно! Демона выгоняли в дверь, он возвращался в окно.

В таком противоречивом, противоестественном состоянии квантовая физика жила более полувека. Она умела с астрономической точностью, в некоторых случаях до триллионных долей процента, рассчитывать строение атомов и молекул, точно предсказывать вероятности различных процессов с элементарными частицами и вместе с тем была буквально нафарширована бесконечностями.

Особенно «злые» бесконечности возникали при квантовании гравитационного поля. В электродинамике можно было схитрить: заменить бесконечные расчетные значения масс и зарядов на конечные, взятые из опыта, тогда все бесконечности из теории исчезали. Конечно, нехорошо отказываться от расчета таких важных физических величин, как заряды и массы, но зато все другие можно было вычислить с огромной точностью. К сожалению, в гравитационной теории и этого нельзя сделать: бесконечных величин там слишком много, и никакая замена не помогает. В течение многих лет положение выглядело совершенно безнадежным.

На помощь пришла суперсимметрия. Оказалось, что бесконечности, связанные с гравитино, в точности такие же, как для гравитона, но только с обратным знаком. Они компенсируют друг друга, и супергравитационная теория становится свободной от бесконечностей.

Это был выдающийся успех. Первая область квантовой физики, где злой дух бесконечностей был побежден и изгнан! Появилась реальная надежда создать непротиворечивую теорию элементарных частиц. Для этого к двум гравитационным компонентам нужно добавить другие поля-компоненты с тем, чтобы получился единый симметричный супермультиплет, как того требует теория Галуа. Физики надеялись, что бесконечности суперпартнеров всегда будут уничтожать друг друга.

Многокомпонентная теория объединила кванты всех четырех известных нам полей взаимодействий — гравитационного, электромагнитного, сильного ядерного и слабого, ответственного за распады частиц и атомных ядер. Все они оказались близкими родственниками. Кроме того, в супермультиплет на равных вошли кварки, электрон и другие частицы-«кирпичики». Получилась единая теория вещества и поля. О такой «всеобщей теории» мечтал еще Эйнштейн. Сорок лет, большую часть своей жизни, он потратил на изучение путей к ее построению.

Однако, как говорится, дьявол прячется в деталях, и, к глубокому огорчению физиков, более тщательные исследования показали, что часть бесконечностей все же осталась. Правда, расчетные величины устремлялись в бесконечность не так круто, как в старой теории, но, как горько шутили физики, с точки зрения конечного результата, это похоже на оправдания врача перед гробом пациента: мол, больной перед смертью кашлял, а это, бесспорно, обнадеживающий симптом!

Чтобы снять с физики проклятие бесконечностей, одной суперсимметрии недостаточно, нужны еще какие-то идеи. И вот тут был сделан еще один важный шаг — выдвинута гипотеза о том, что окружающий нас мир не исчерпывается тремя известными нам измерениями — длиной, шириной и высотой,— и в нем есть еще скрытые, не видимые нами пространственные измерения. Гравитация связана с кривизной четырехмерного пространства-времени, а с высшими измерениями связаны другие поля. С их помощью можно заглянуть в таинственный мир многомерия.

О том, каким образом физики пришли к этой поразительной идее и что из нее следует, речь пойдет в следующем номере журнала.●

В нашем восприятии кристаллических форм есть нечто общее с впечатлением от египетских сфинксов или пирамид (огромная сила эстетического воздействия которых заключена в строгости их очертаний и в простоте) и что-то созвучное нашему отношению к суровости чистой математики».
Эти слова видного английского кристаллографа Ч. Банна возвращают нас к мысли о том, что говорящие на разных языках художники и ученые, по существу, заняты решением общей проблемы. Влияние многосторонней идеи симметрии огромно — независимо от того, в какой области ведутся поиски. И новое объединение, обещанное суперсимметрией, может послужить дальнейшим шагом к пониманию истинной универсальной роли симметрии.





Свет — источник магнетизма

Уже давно известно, что световая волна — это электромагнитные колебания. Но попробуйте выделить из нее какое-нибудь постоянное магнитное поле — сделать это не так-то просто. Известны явления обратного порядка — влияние магнитного поля на прохождение световых лучей через различные материалы. Они представляют собой предмет специальной дисциплины — магнитооптики. Ну а фотомагнетизм? Оказывается, он тоже возможен.

В. Коваленко и Э. Нагаев, ученые-физики из Киевского государственного университета и московского научно-производственного объединения «Квант», изучают многообразные эффекты создания магнитных полей с помощью света. Самый простой из них возникает тогда, когда циркулярно поляризованный свет падает, например, на совершенно немагнитный полупроводник и затем его намагничивает. Еще сильнее под таким освещением намагничиваются магнитные материалы. Каков же физический механизм этого эффекта?

Дело в том, что каждый электрон в веществе имеет свой спин, который определенным образом характеризует собственное вращение электрона. При поглощении фотона электроном спин последнего получает угловой момент этого фотона. Но в циркулярно поляризованном свете все угловые моменты фотонов направлены одинаково. Тогда подобное освещение создаст и преимущественную ориентацию у всех спинов электронов. А это — уже прямой путь к появлению на испытываемом образце магнитных полюсов. Возможны и более сложные механизмы возникновения фотомагнетизма, включая фотоупорядочение магнетиков под действием обычного (неполяризованного) света. Последний случай хорошо иллюстрируется следующим опытом. Кристалл железоиттриевого с примесью кремния граната поместили в магнитное поле, где его вначале намагнитили до индукции в 180 гаусс. Затем светили на него обычным белым светом, в результате чего на его поверхности освещенность составляла три тысячи люкс. Когда проверили итоговую намагниченность образца, то обнаружили, что она изменилась на один гаусс. Много это или мало? Это вдвое больше, чем индукция геомагнитного поля нашей планеты.

Ученые считают, что богатство и многообразие фотомагнитных эффектов позволит в будущем широко использовать их в качестве чувствительных элементов различных регистрирующих приборов.

Опять «новые амазонки»

Ветвистоусые рачки, которых в наших водах насчитывается до трехсот восьмидесяти видов, знамениты лишь тем, что служат излюбленной пищей рыбам. Но вот, примерно с 1929 года, эти мелкие существа, длиной от четверти до десяти миллиметров, стали привлекать внимание ученых своим способом размножения.

Его «необычность» состоит в сочетании двух «обычных» способов: полового, для которого нужны самцы и самки, и партеногенетического, когда можно обойтись одними самками. Рождаются в последнем случае тоже только самки. Ученые заметили, что популяции рачков могут легко «переключаться» с одного способа на другой. Как это им удается и откуда тогда так «неожиданно» берутся самцы? Ответ на этот вопрос ищут сотрудники Института биофизики Сибирского отделения АН СССР. Они взяли тридцать самок — потомков одной партеногенетически размножившейся особи, и расселили их поодиночке в сосуды с водой. В контрольной группе вода была залита обычная, в опытной — загрязненная продуктами жизнедеятельности этих же рачков. Через восемь дней выяснилось, что в контрольной группе родились одни самки. В опытной группе картина рождаемости оказалась сложнее. В половине случаев там родились одни самки, в двух сосудах — только самцы, в трех — самцы и самки вместе. Появление самцов, следовательно, вызывалось какими-то веществами, содержащимися в продуктах обмена. Какими — пока неизвестно. Но теперь ясно, как популяция рачков может переходить от одного способа размножения к другому, производя на свет, когда это надо, нужное количество самцов. А надо это может быть, например, в случаях перенаселения или загрязнения среды. Для ученых же эти опыты интересны как возможность искусственного регулирования пола у животных.

Что случилось с Антарктидой?

За последние двадцать лет общий объем льда на шестом континенте как будто бы увеличился на полтора миллиона кубических километров, а его средняя толщина — на сто двадцать метров. Таков результат оценок, сделанных учеными МГУ на основе сравнения данных измерений 1966 и 1986 годов.

Но, разумеется, за эти годы изменились не только льды Антарктиды. В этот период были существенно усовершенствованы сами методы их исследования. Теперь в качестве исходного материала для составления карт широко используются данные аэрофотосъемки, спутниковые наблюдения, данные маршрутного самолетного нивелирования. Внедрен и совсем новый метод радиолокационного зондирования — он позволяет получать непрерывную информацию о профиле толщины льда во внутренних малоисследованных районах материка. Все это дает гляциологам гораздо более достоверные сведения о ледовом покрове Антарктиды. Так что совсем не исключено, что льды вовсе и не увеличились, — просто наши знания о них уточнились.

Итак, вот они, последние данные. На континенте средняя толщина льда достигает двух километров. Под ним средняя высота материка составляет около ста метров. Если убрать весь лед, то Антарктида «всплывет» еще на четыреста метров вверх — так давит на нее ледовый покров.

С Антарктидой, похоже, ничего не случилось — просто стала она ближе и понятней для исследователей.

Первоочередная задача — осуществить решительный поворот от массового, валового обучения к усилению индивидуального подхода, развитию творческих способностей будущих специалистов, опираясь на их самостоятельную работу, активные формы и методы обучения: семинарские и практические занятия, дискуссии, моделирование производственных и практических ситуаций.

Основные направления перестройки высшего и среднего специального образования в стране

В. Айнштейн,
доктор технических наук

Высшая школа — пути перемен

Статья вторая

Наш журнал уже рассказывал о сложных проблемах подготовки инженеров в высшей школе*. В этом номере мы продолжаем публикации о проблемах перестройки высшей школы.

Плата за компетентность

Сегодня в высшей школе установились некоторые связи, не лишенные внутренней логики. Парадоксально, но как раз они и препятствуют подготовке высококлассных специалистов. И эта внутренняя логика, что уже общепризнано, не может быть преодолена с помощью частных перемен. Я глубоко убежден, что прежде всего нужно кардинально менять основу, влияющую на все стороны жизни высшей школы. Такая основа, на мой взгляд,— это количественная проблема, то есть определение достоверной потребности страны в специалистах с высшим образованием. Только при ее решении можно ввести действенные меры, направленные на повышение уровня подготовки инженеров.

В «Основных направлениях перестройки высшего и среднего специального образования в стране» уделяется внимание проблемам взаимодействия высшей школы и производства. И именно тут, на мой взгляд, есть большие возможности для решения количественной проблемы. Нужно прежде всего создать экономические рычаги, которые не позволяли бы предприятию «заказывать» больше специалистов, чем ему нужно. А высшая школа должна получать достоверные заявки не только на число инженеров по специальности, но и по функциональной направленности: технологи, проектировщики, научные работники и т. д.

Такие рычаги, вероятно, станут действовать, если каждое предприятие, учреждение будет возмещать в бюджет средства за подготовку «заказанного» инженера. Пусть, например, затраты на обучение инженера в ближайшие годы равны десяти тысячам рублей, тогда предприятие отчисляет ежегодно, скажем, одну тысячу рублей за каждого работающего дипломированного инженера. Причем не из специальной статьи расходов — из фонда развития, прямо влияющего на социальное и финансовое благополучие работников завода и его руководства. И если на заводе работает сотни две инженеров, то его руко-



* В. Айнштейн. Что будет, если все так и будет? «Знание — сила», 1987 год, № 6.

В. Айнштейн. Высшая школа — пути перемен

водство задумается: меньше, чем нужно, оно не закажет, так как при этом не будет обеспечен должный уровень технологии, а много заказов — накладно. И вот тогда руководство предприятия не поставит инженера на место техника, а техника — на должность бригадира. Вот тогда-то придется считать затраты на дипломированных специалистов. Тогда предприятие станет серьезнее относиться к выбору кандидатур, направляемых с завода на учебу в вузы. А при необходимости оно предъявит рекламацию вузу за плохую подготоаку инженера.

Разумеется, и сейчас высшая школа финансируется, в конечном итоге, за счет отчисленнй предприятиями, отраслями в госбюджет. Но как связаны отчисления и количество приходящих на производство специалистов, отрасли, тем более предприятия, не чувствуют: это связь отдаленная и потому слабая. Вот и нет до сей поры заинтересованности в определении истинной потребности в инженерах.

«Плата» за инженеров пойдет на подготовку студентоа в аузах. Фактически речь идет о переводе высшей школы на хозрасчет и самоокупаемость.

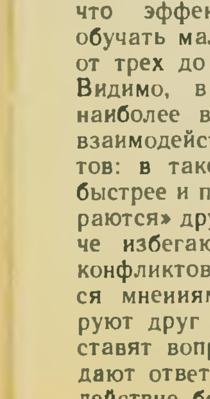
Сейчас аузы готовят слишком много инженеров. Проблема заключена в изыскании и выборе путей, которые позволят уменьшить их выпуск. Наиболее безболезненный путь, очевидно, в сокращении числа студентов в группе. Можно объединить и некоторые вузы. Например, из ряда средневолжских университетов создать один или превратить некоторые университеты в пединституты. Можно и преобразовать иные вузы в техникумы или же в вузы-техникумы. Этим целям служит двухступенчатое образование с отбором части студентов для продолжения учебы, — скажем, после первых трех курсов. И, вероятно, в отдельных случаях нужно и закрывать иные вузы, такие, например, что в течение многих лет не оправдывают саоего существования. Это — «хирургическая» мера, это очень трудно, за этим — судьбы людей; химики говорят, что легче открыть новый химический элемент, чем закрыть старую лабораторию. Но, мы знаем, на это приходится идти в интересах дела, сегодня на это идут — время такое.

«...Можно только научиться»

Сейчас много говорят и пишут об индивидуализации процесса обучения в высшей школе. Высшая школа, в течение последних лет мало заботившаяся о судьбе своих выпускников, старалась не очень задумываться над этим обстоятельством, а то и просто его игнорировала. Как-то забыли, что основная задача педагогики формулируется так: превратить обучение в учение. Как-то перестали понимать, что каждая наука может дать студенту только то, что он от нее берет. Как-то предали забвению известные слова С. Эйзенштейна, пусть даже максималистски обостряющие ситуацию: «Нельзя ничему научить, можно только научиться».







Уже начавшаяся перестройка высшей школы требует радикальных изменений в характере работы студентов. Главное — восстановление мотивации учебной деятельности; совершенно ясно, что сделать это можно лишь при решении комплекса проблем, связанных с достоверным кадровым заказом, обеспечением достаточно высоких конкурсов при поступлении в вузы, «реанимацией» ответственности студентов за результаты учебы.

Психологи установили, что эффективнее всего обучать малые группы — от трех до семи человек. Видимо, в этом случае наиболее велико учебное взаимодействие студентов: в такой группе они быстрее и плотнее «притираются» друг к другу, легче избегают личностных конфликтов, обмениваются мнениями, консультируют друг друга, спорят, ставят вопросы и обсуждают ответы. Их взаимодействие более тесно, нежели связь с преподавателем.

Но, на мой взгляд, идею индивидуализации обучения многие специалисты и реформаторы высшей школы нередко понимают слишком прямолинейно. Индивидуализировать обучение нужно при сохранении учебного взаимодействия. Можно, к примеру, выполнять лабораторную работу бригадой, если наряду с общей задачей каждому члену бригады дается еще и индивидуальное задание; возможен и «спаренный» курсовой проект, и даже групповое дипломное задание. Однако при этом учебная отчетность должна быть сугубо индивидуальной. Тогда студент широко понимает общую тему, проблему, решаемую во взаимодействии с товарищами, но свое задание выполняет сам и отчитывается сам.

В последнее время все чаще говорят о том, что работа в аудитории приводит к несамостоятельности, пассивности, а дома, да еще, пожалуй, в лаборатории, студент работает активно и самостоятельно. Но это неверно. Видимо, вообще нельзя говорить об априори активных и пассивных видах учебной работы, любой ее вид может стать и тем и другим. Скажем, может быть активно проведен любой семинар. И в это же время можно пассивно построить, например, работу студента с ЭВМ, даже в диалоговом режиме: при плохой методике такой работы студент становится как бы придатком машины. Нередко и дома студент работает по готовым методическим разработкам-прописям. Активность такой «самостоятельной» работы близка к нулю.

Особенно опасен ярлык пассивной формы в отношении лекций (а этот ярлык сейчас наклеивается сплошь и рядом). Надо просто различать плохие лекции: нудные, вялые, пересказывающие учебник — они отвращают студента от предмета. И хорошие — они учат мыслить, учат так, как не сможет ни один учебник, именно они в наибольшей мере создают мотивацию, позволяют заложить фундамент знаний. Ведущаяся сегодня атака на лекции вообще, попытки добиться сокращения их как пассивной формы учебных занятий неправомерны и бесперспективны.

Выпускник и производство

Нужен ли производству фундаментально подготовленный специалист? И может ли такой специалист быстро приспособиться к производству? Проблемы «фундаментальности» и «приспособляемости» тесно связаны.

На мой взгляд, в наметившейся излишне утилитарной тенденции подготовки специалистов есть своя опасность. Фундаментальность подготовки — не только база для углубленного изучения специальных дисциплин. Фундамент поможет инженеру ориентироваться на производстве в смежных областях, работать на стыках наук. Это важно, поскольку большин-

ство наиболее перспективных точек роста научного знания, отправных пунктов коренного изменения технологии сейчас приходится именно на такие стыки. Это важно еще и потому, что значительная доля специалистов (сегодня по стране около 50 процентов) работает не по избранному в вузе направлению. Такая ситуация отражает не только и не столько просчеты в использовании специалистов, но и естественное движение науки и техники.

Поэтому нужно четко определить, что же такое сегодня целевая подготовка специалистов. Если имеется в виду обучение на технолога, проектировщика, научного работника, то такая подготовка, несомненно, заслуживает поддержки. Но если речь пойдет о нацеливании специалиста на конкретную должность, конкретное рабочее место, то это неминуемо сузит багаж его знаний.

Техническая высшая школа не может подготовить инженера, который тотчас включится в производство. Думаю, что она должна учить студента в основном тому, чему его нельзя систематически научить за ее пределами. И не нужно сужать фундамент подготовки. Сегодня, когда перед специалистом часто ставятся новые технологические и научные задачи, он должен быстро перестраиваться и приспосабливаться к технологической обстановке. А сделать это можно лишь на основе фундаментальной подготовки.

И, наконец, общество вряд ли устроит всякая адаптация нашего выпускника. Ведь человек может приспособиться к коллективу и в конформистском плане, его поведение станет бесконфликтным не только в личностном, но и в общественном смысле. Он не захочет вступить в производственный конфликт там, где этого требуют интересы производства, он примирится с отсталой технологией. Такая адаптация — не что иное, как потеря индивидуальности. Возможно, выпускник вуза, готовый к быстрой производственной адаптации, выходит в трудовую жизнь с большей скоростью, нежели имеющий фундаментальную подготовку. Но ведь фундамент играет роль движущей силы, и если он шире, глубже, прочнее, то его обладатель выходит в жизнь с большим ускорением. Спустя пару лет при прочих равных условиях он окажется впереди.

Наука в вузе

В вузах работает треть научных сотрудников страны, причем половина кандидатов и докторов наук; однако научная отдача вузов равна десяти процентам. Отсюда делается резонный вывод о необходимости повышения вклада высшей школы в науку. Но вот арифметический подход к необходимой доле этого вклада вряд ли оправдан: у преподавателя вуза много других важных дел, связанных с учебно-воспитательным процессом. Эти дела целиком, да еще с избытком, съедают все законное время преподавателя — 36 часов в неделю, так что на занятия наукой времени у него сегодня почти нет. Конечно, преподаватели ведут научную работу. Подсчеты показывают, что на нее в среднем уходит 20—30 процентов времени и без разгрузки преподавателя задача повышения его научной отдачи в два—два с половиной раза (так сказано в постановлении ЦК КПСС о перестройке высшего образования) реально неразрешима. Имеющиеся резервы благими пожеланиями в действие не привести.

Между тем вузовская наука располагает важными преимуществами. Это прежде всего широта научных интересов в вузе, отсюда — возможность комплексного решения ряда научных и народнохозяйственных задач. Вузовская наука — самая дешевая. При десятипроцентном вкладе на ее финансирование выделяется около пяти процентов средств. Это, с позволения сказать, «достоинство» существенно сдерживает развитие материальной базы вузовской науки, ее оснащение, снабжение, привлечение преподавателей и студентов к научной работе. Закрывать глаза на это нельзя.

Сейчас в технической высшей школе, несмотря на декларативные заявления, крен все более делается на прикладные научные работы в ущерб фундаментальным и поисковым. Это недальновидно. Так можно через несколько лет остаться без фундаментального задела. Студент получит особенно высокую подготовку на работах фундаментальных и поисковых, где используются главным образом не руки студента, а его голова.

Ни один вуз не может и не должен работать без развития в нем научных школ. Наука, помимо общего вклада, необходима в вузе еще по крайней мере по двум серьезным причинам. Во-первых, преподавателю, не ведущему научной работы, «все ясно», он не мучается сомнениями и не станет учить сомнению студента. А сомнение — в правильности, в оптимальности имеющихся технических решений, в постановке и подходах к разрешению научных задач,— здравый научный скептицизм совершенно необходимы творческому специалисту. Во-вторых, участие студента в научной работе кафедры очень нужно для становления настоящего специалиста.

Все-таки главная задача вуза — выпуск квалифицированных специалистов, поэтому и научная работа должна решать эту задачу. Сегодня при постановке научно-исследовательской работы в вузе требуются ее патентная проработка и экономическое обоснование; на мой взгляд, не менее важно методическое обоснование: где, как, чему может научиться студент при участии в этих изысканиях.

Вместо эпилога

Очевидно, в основу перестройки вообще — высшая школа тут не исключение — должны быть положены кардинальные структурные изменения. Неверно думать, что можно избавиться от каких-либо негативных последствий, не затрагивая их причин.

В ходе перестройки есть две опасности. Одна ясна и видна всем — консерватизм, сопротивление необходимым преобразованиям. Здесь крайне важно сначала утвердить и в директивных инстанциях, и в умах людей стратегическую линию, основные вехи, а затем разрабатывать и проводить в жизнь мероприятия, их обеспечивающие. Это затруднит сопротивление перестройки, исключит прямой саботаж. Вторая опасность «опаснее», она будет выступать под маской сторонников перестройки: бездумность мероприятий, подмена истинной перестройки переделками, отрицание действенных традиционных форм. Будут приводиться «доводы», что эти формы остаются кое-где действенными только благодаря энтузиазму их сторонников — так пытались отвергать метод Шаталова, сводя все лишь к энтузиазму автора; такие примеры уже есть: упомянутая атака на аудиторные формы учебы, прежде всего на лекционные курсы. Будут выдавать частные успехи (в том числе совсем не связанные с проводимыми мероприятиями) за начало «коренного поворота» — так, прекращение демографического спада с 1990 года и соответственный рост конкурсов в вузы можно будет представить как результат перестройки. Вместо объективной и трезвой оценки ситуации при проведении отдельных мер станут выставлять напоказ только их плюсы и скрывать минусы. Так, например, произошло с «профориентационными» льготами при поступлении в вузы. К профориентации эти льготы имели весьма отдаленное отношение, а вот то, что пропадала главная льгота — поступление в вуз за прочные знания — это точно! И малокомпетентные чиновники могут продолжать составление нелепых инструкций и предписывать их выполнение преподавателям, знающим ситуацию понаслышке. Это жизнь, новое не утверждается без борьбы. И самое действенное здесь — гласное обсуждение основных направлений перестройки и наиболее существенных инструктивных положений, касающихся живого преподавательского труда.

Перестройка высшего образования в стране требует дополнительных средств. В связи с этим для сведения: в 1980 году наша страна затрачивала на высшую школу 0,8 процента национального дохода, США — 5,5 процента, да и национальный доход там был в полтора раза выше. Наши самые дешевые в мире инженеры дают, к сожалению, дешевые инженерные решения, и качество этих решений нас не устраивает. Думается, каждому ясно, что в принципе нельзя говорить о кардинальном повышении качества какой-либо продукции без вложения дополнительных средств. Это целиком относится и к высшей школе. Если мы всерьез хотим, чтобы знание стало мощной производительной силой общества, то производство знания надо ставить на прочную экономическую основу. За качество надо платить, а затраты окупятся сторицей. ●

ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ, СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ

Радостная метаморфоза

С. ГУМИЛЕВ (г. Пласт, Челябинской обл.): Дорогие друзья! Читаю ваш и наш журнал с 1970 года и очень рад (!) его метаморфозе.

Нет праздника, одна информация

Семья ГРАНОВЫХ (Москва): Получив первый номер журнала «Знание — сила», мы прочли ваш «некролог» журналу и очень все расстроились.

Раньше каждый номер воспринимался квк праздник, и журнал читался легко. Каждая публикация сама за себя говорила. Теперь этого нет — нет праздника, только одна информация.

Журнал светлый и умный

Э. ОРЕШКИНА (Москва): Дорогие коллеги! Хоть и долго перестраивались, зато перестроились. Журнал получился светлый и умный. Желаю удачи.

Вернитесь к старому формату!!!

А. СУПРУН (г. Львов): Пишу вам впервые, хотя подписываюсь на «Знание — сила» с 1965 года. Вынудил написать вам вышедший наконец с большим запозданием первый номер журнала.

Вернитесь к старому формату!!! Не знаю, приобретете ли вы новых подписчиков экспериментированием с форматом, а вот старых и верных вам читателей вы очень огорчили.

Журнал утратил лицо и превратился в тетрадь, каких печатается у нас, к большому сожалению, очень много.

Обкорнали журнал

Н. МАРЧЕНКО (г. Иркутск): Я — рабочий, журнал «Знание — сила» всегда был моим самым любимым изданием — с очень внятным, популярным и доходчивым изложением сложнейших научных достижений.

Но, получив первый в 1987 году номер журнала, я вдруг обнаружил, что формат уменьшился в даа раза. Меня пронзила обида, удивление, словно меня обокрали. Кто так обкорнал мой журнал? Бывший формат журнала — именно журнальный, а не книжный, и как книжку его читать значительно менее интересно.

Содержание примиряет с формой

СВЕТЛАНА П. (г. Волгоград): Получила первый номер вашего журнала, слегка вначале огорчилась новому его виду — знаете, все же женщины более постоянны в своих привязанностях, а я очень любила ваш журнал таким, каким он был.

Но перелистала — до чего все интересно.. Будто у вас крылья стали шире и полет выше, не знаю, как иначе выразить. Первые статьи обычно пропускала, они как со страниц газет были взяты. Сейчас все читалось, все затрагивало, давало какие-то понятия. Ну а если содержание покоряет, то и форма по-новому воспринимается.

Стал более удобным

С. ШВЕЦОВ (Запорожская обл.): Спешу поблагодарить за изменение формата журнала, ставшего более удобным в обращении, и за более любопытное содержание, в частности за статью В. Барашенкова о Великой тайне всемирного тяготения.

Стал элегантнее

Г. ПОЛКОВСКИЙ (г. Ессентуки): Наконец-то (я еще раньше писал вам о желательности уменьшения формата) изменился формат вашего журнала. Я бы сказал, что он стал элегантнее, чем выгодно отличается от других, почти одинаковых журналов.

Спасибо за «новый» журнал.

Прошу аннулировать подписку

Г. САВИНОВА (г. Москва): Журнал плохой, неинтересный, издан небрежно, оформлен из рук вон плохо, читать его неинтересно. Прошу аннулировать мою подписку и больше не считать меня вашим читателем.

И формат понравился, и сохранившиеся рубрики

Д. МОЙСЮК (г. Черновцы): Получил наконец первый номер журнала за этот год. Скажу сразу: он мне понравился! И уменьшенный формат, и сохранившиеся в нем любимые рубрики. Порадовала фантастика!

Серьезные статьи о гравитации и на психологические темы тоже доставили много удовольствия. Есть, конечно, и такие статьи, которые меня не интересуют, но это я вам в упрек не ставлю, ведь не на одного же читателя рассчитан ваш журнал. У всех вкусы разные.

Прочитал с интересом

Л. ЮРКЕВИЧ (г. Запорожье): Ваш журнал выписываю много лет. Я прочитал № 1 за 1987 год почти полностью и с интересом. Спасибо за то, что изменили формат, за более интересное содержание! Есть и маленькое «но» — очень неудобно читать статью, когда продолжение ее где-то дальше в журнале. Да и качество фотографий не всегда хорошее.

Кричащее несоответствие

И. ИЛОВАЙСКИЙ (г. Новосибирск): Я ваш подписчик и читатель с шестидесятых годов. Получил первый номер вашего журнала за 1987 год. Не смог осилить. Ощутил кричащее несоответствие элементов геометрии листа, а также способа расположения материалов в журнале.

По-видимому, отступления от соотношений сторон листа, полей, шрифта, геометрии разбивки (особенно страшен текст с «рваным» правым краем), принятых многолетним опытом, небезболезненны. Прошу вас, срочно посоветуйтесь с психологами и физиологами, а также со специалистами по истории книжного искусства.

Интересное оформление и содержание

О. ПОЛОВКОВА (г. Ульяновск): Первый номер журнала за 1987 год мне очень понравился. Интересное оформление, содержание не менее интересное.

Но, пожалуйста, работы художников, иллюстрирующих научную фантастику, печатайте на отдельном листе и четче.

У журнала было свое, неповторимое лицо

М. ОСЬМУШНИКОВ (г. Кустанай): Я ваш давний читатель — почти с тридцатилетним стажем и «Знание — сила» считаю одним из лучших научно-популярных журналов. Когда увидел 2 марта первый номер за 1987 год, а затем прочитал его, скажу честно, у меня было впечатление оглушенного ударом по голове. Поймите, лицо печатного издания формируется годами и десятилетиями, и у журнала было свое, неповторимое лицо — формат, тематика научно-популярных статей и, наконец, оформление. Если редакция собирается и далее издавать журнал по образцу № 1, то я считаю, что «Знание — сила» будет совершенно иным журналом.

Вы пишете о пожеланиях изменить формат, но нельзя идти на поводу у 5 тысяч человек, пожелавших изменить формат, и не думать о 5 000 000, довольных им, да и научно-популярные статьи должны быть менее сложными и более понятными многим людям с низким образованием, которые читают журнал.

Впечатление непривычное, но журнал выиграл

Л. БРЯНСКИЙ (г. Менделеево, Московской области): Решил поделиться впечатлениями от № 1 журнала за 1987 год. Я выписываю «Знание — сила» более двадцати лет а читать его начал с 1958 года.

Впечатление, конечно, непривычное, но журнал, несомненно, выиграл от нового формата. Теперь его удобнее читать, даже в дороге. Есть и замечание. Многие читатели ведут тематические подборки по материалам журнала, собирают и переплетают статьи по интересующим их разделам. В № 1 как будто нарочно сделано все, чтобы затруднить эту деятельность. Статьи перемежаются другим материалом, их «хвосты» разбросаны по всему журналу.

Журнал как будто съежился

Е. ГАРКАВИ (г. Москва): Очень хочется поделиться с вами мнением о «новом облике» журнала. Я выписываю «Знание — сила» больше двадцати лет и, наверное, имею на это право.

Сама перемена формата меня вполне устраивает (я этого не предлагала, но согласна: хранить большие журналы действительно неудобно, а у меня хранятся подборки за два десятка лет). Однако вышло так, что с уменьшением формата журнал как будто съежился (в смысле производимого впечатления). Создается впечатление, что макет делался для двойных страниц, а потом его механически уменьшили. В результате журнал выглядит безлико, как какое-нибудь ведомственное издание: шрифт крохотный, а иллюстрации попросту «пропали». На картинках размером с почтовую марку костел Аалтонена не отличим от пары бараков с фонарем, а дом Гауди — от многоподъездного урода, в котором я жила.

Выше всяких похвал

А. ДОБНЯ (г. Северодвинск): Уже много лет я являюсь читательницей вашего журнала. Читаю его обычно от корки до корки, хотя, честно признаюсь, не все материалы хорошо понимаю. С нетерпением ожидала я первую книжку журнала в этом году и была приятно удивлена, получив ее. Новое оформление журнала, на мой взгляд, выше всяких похвал. Как всегда, радуют разнообразные и интересные статьи с прекрасными иллюстрациями.

В ряду других журналов и журнальчиков

Р. ГОРДЕЕВ (Москва): Уважаемые товарищи! Неужели вы не понимаете, что, изменив формат и обложку журнала, вы до неузнаваемости меняете лицо журнала, вы заставляете его изменить свмому себе!!! А те «читатели», которые призывают вас уменьшить формат, не любят, не ценят и не понимают самобытности журнала «Знание — сила», — они не имеют права называться читателями (читай, почитателями) журнала, они изменяют ему. Так как же вы можете идти на поводу у этих эстетических недотеп?

В общем и целом журнал проиграл по сравнению с последними годами, он стал менее выразителен, потерял свое лицо и стал трудноотличимым от ряда аналогичных журналов и журнальчиков. Это плохо!

Облик журнала, а не многостраничной газеты

Л. ХАЕС (г. Кемерово): Получил № 1.87. Поздравляю! Журнал обрел облик журнала, а не многостраничной газеты. Об «отказаться от журнала» в связи с изменением формата не может быть речи! Мы вас любим и будем любить!

Чуть больше юмора, не забывайте фантастику. И не надо упрощать до профанации — больше чутья, чувства меры в популяризации. Больше материалов по «человеческому фактору» — это актуально, причем надолго. ●

Н. Корж,
кандидат психологических наук

Размышления после эксперимента,

Но память, память! Странная вещь память.
Вдруг всплывают незначительные
подробности, мелочи... или возникают
забытые строки стихотворения
неизвестно почему, или вдруг отдельные
события, точность которых без записи,
казалось бы, не восстановить,
но они обнаруживались, вынутые из этой
подспудной, запрятанной вглубь памяти,
и потом проверка их, если это удавалось
сделать, подтверждала, что ошибки
не произошло. Словно бы внутри сработал
какой-то потаенный механизм,
который неведомым способом
за письменным столом, в благословенной
сосредоточенности внезапно
приходит в действие...

С. Ермолинский.
Драматические сочинения.



достаточно обычного, сущность которого в следующем. Участнику эксперимента через наушники подается сигнал, его надо запомнить и затем, через определенные интервалы времени, воспроизвести по памяти.

Так вот, одна моя знакомая (назовем ее Н.), профессиональный музыкант, узнав об этих опытах, попросила меня включить ее в число участников — она очень хотела узнать «мнение науки» о своих музыкальных способностях. Вначале, как мы и ожидали, эксперимент с участием Н. проходил без каких-либо неожиданностей — она воспроизводила прослушанные эталонные звуки и спустя минуту, и спустя час абсолютно безошибочно, причем звуки любого диапазона — от комариного писка до паровозного гудка, лишний раз как бы подтверждая ту простую истину, что профессиональный опыт есть профессиональный опыт. В «неофициальном» словесном отчете Н. даже заявила, что такого типа задачи слишком примитивны, чтобы заслуживать названия «научный эксперимент». А нашим «оправданиям», что такие результаты, как у нее, в общем-то встречаются весьма и весьма редко, кажется, не поверила. Ну что ж, профессионал есть профессионал, и далеко не всегда способен он понять, что естественное для него может быть недостижимым для другого.

Однако дальше события развивались совершенно неожиданно. Экспериментатор О. Сафуанова попросила Н. воспроизвести один из эталонных звуков через сутки после его предъявления. Надо сказать, что и такое задание входит в схему эксперимента и в общем-то большинство участников худо-бедно с заданием справляются. Н. с заданием не справилась совершенно! Она была взволнована, уверяла, что помнит этот «противный» звук, но так и не смогла воспроизвести его.

Этот случайный эпизод и привел нас путь к небольшому, но, на наш взгляд, заслуживающему внимания предположению.

* * *

Как мы забываем? Как мы запоминаем?— эти два неразделимых вопроса волнуют человека уже не одну тысячу лет («Еще Аристотель говорил...»), однако до сих пор нет даже строгого определения, что такое память, в рамках которого можно было бы сформулировать хотя бы приблизительный ответ на них. Мы можем лишь привести весьма расплывчатое объяснение типа: память — это форма психического отражения действительности, проявляющаяся в фиксации, сохранении и воспроизведении воспринятой информации; память способствует накоплению опыта, создает основу для обучения и развития мышления, речи, формирует условие для предвосхищения событий, а также служит условием адекватности личности...

Все так. Но как же мы все-таки запоминаем? И почему и как забываем? А вот здесь-то мы имеем лишь огромное число экспериментальных и наблюдаемых фактов — Монблан фактов, но эти факты столь противоречивы, дают такую возможность для самых противоположных толкований и выводов, что ни одна из созданных за всю историю психологии теорий и концепций не смогла их объединить в непротиворечивую систему. И, кроме того, проявления памяти столь подчас феноменальны, что объяснений их в пределах открытых наукой закономерностей просто нет. Один лишь пример. Разве не поражает способность нашей памяти сохранять отдельные детали, признаки далекого прошлого, например, цвет обоев в квартире, где мы были десять, двадцать лет назад, и совершенно, казалось бы, начисто стереть следы того, зачем мы пришли в эту комнату, сам облик ее, обстановку, гостей?

Подобная — с незапамятных времен известная — способность памяти держать «про запас» незначительные, практически ненужные события прошлого, прочно забытые, «не востребованные» в течение десятков лет, порождала самые фантастические, вплоть до мистических, объяснения, а психологическая наука, даже став экспериментальной, до середины нашего века просто не знала, как, какими путями подойти к их исследованию. Помог случай. Канадский нейрохирург У. Пенфилд, проводя операции на мозге, обнаружил совершенно неожиданное: электрическое раздражение некоторых корковых зон внезапно пробуждало у пациентов воспоминания о давно прошедших событиях. Так, например, одна его пациентка услышала любимую в детстве мелодию, которую с тех пор ни разу не слышала. Другая пациентка увидела обстановку родильного дома — и скрупулезная проверка показала совпадение воспоминаний с бывшей реальностью вплоть до мельчайших деталей. После открытия Пенфилда необъяснимый феномен стал темой многочисленных научных экспериментов, которые вскрыли и то, что подобные «вспышки памяти» могут стимулироваться, — например гипнозом. Так, шестидесятилетний каменщик под гипнозом описал положение кирпичей в кладке стены, которую он возводил около тридцати лет назад, — к счастью, стена еще стояла и при проверке все детали рассказа совпали с реальностью.

Примеры такого экспериментального подтверждения «неиссякаемости» памяти можно приводить еще и еще. Но дело ведь не в количестве и внешней — впрочем, естественной — их сенсационности. Надо было искать объяснение в рамках какой-то обобщающей концепции. Но эти — да и другие, и тоже лабораторно подтвержденные и исследованные — феномены до сих пор полностью ни в одну концепцию не вмещаются.

В последние годы исследования памяти сгруппировались по двум генеральным направлениям. Одно из них ориентировано на исследования нейронных механизмов функционирования памяти. «Сверхзадача» этого направления — построение теоретической модели памяти, где элементы модели аналогичны элементам нейрофизиологических механизмов. Однако реальная жизнь как бы нарочно подкидывает исследователям факты, не укладывающиеся в саму идеологию этого направления. Например, такой.

Некоторые синицы в Англии научились отковыривать упаковочную фольгу с молочных бутылок, которые традиционно разносчики оставляют рано утром у порога заказчиков. Этот способ добычи пищи в течение двадцати лет распространился среди миллионов английских — и только английских, и только определенного вида — синиц (наверняка того, к которому принадлежала «первооткрывательница»). Никакими рефлексами механизм распространения памяти об одном-единственном удачном изначальном опыте кормежки на всю популяцию объяснить нельзя — здесь уже нужны сложнейшие этологические построения, теоретические представления о механизмах обучения, межпоколенной передачи внегенетического навыка и т. д., и т. п. А ведь речь идет «всего-навсего» о птичках.

Безусловно, исследования биохимии, нейрофизиологии элементарных феноменов памяти чрезвычайно далеко могут продвинуть нас в понимании, что такое память вообще. Однако между самыми точными знаниями об элементарных явлениях памяти типа рефлекторных актов (то есть «ответов», обусловленных внешними или внутренними воздействиями, ответов, выраженных в изменениях активности нейронов, сокращениях

мышц, выделении слюны при воспоминании о пище и т. д.) и знаниями о памяти в полном ее проявлении всегда будет пропасть, через которую надо прокладывать мост. Конечно же, при возведении этого моста не обойтись без услуг молекулярной биологии, биологии развития, физиологии. Но силами только этих дисциплин такой мост построить невозможно.

Другое направление исследований памяти можно назвать информационным. Оно рассматривает память как систему, непрерывно занятую переработкой, хранением и извлечением информации. По аналогии с ЭВМ, гипотетическая модель памяти выглядит как структура из трех информационных подсистем. Одна занята лишь тем, что удерживает в пределах секунды информацию, поступившую в мозг через органы чувств — слуха, зрения, обоняния и т. д. Другая ответственна за оперативное хранение и переработку поступившей информации — эту подсистему называют кратковре-

В композиции И. Ивлевой использован фрагмент картины А. Дарена

Словно бы внутри сработал какой-то потаенный механизм, который неведомым способом за письменным столом, в благословенной сосредоточенности внезапно приходит в действие...

*О, память сердца,
ты сильней
Рассудка памяти
печальной...*

Эти поэтические строки, как показывают современные исследования, во многом соответствуют тем закономерностям, которым подчиняется механизм функционирования памяти. Не случайно в науке возник вопрос о соотношении практически неограниченной способности человеческого мозга к восприятию информации и реальных обстоятельств развития личности.

менной памятью. Характерным признаком ее считают ограниченные возможности как по количеству одновременно умещающейся в ней информации — 7±2, так называемое «магическое число» Миллера, — так и по сроку хранения — до нескольких минут. Если же память «захочет» оставить у себя информацию и после истечения этого срока, то она должна как бы произнести про себя некое «заклинание» — «проговорить» суть этой информации (эту процедуру так и называют — скрытое проговаривание). После этого информация уже может перейти на хранение в следующую подсистему, которую называют долговременной памятью. Считается, что после скрытого проговаривания информация поступает на долговременное хранение уже не как одиночный, изолированный сигнал, а как элемент, находящийся в динамической взаимосвязи с другими «экспонатами» этого «хранилища».

Однако и эта стройная и логически ясная модель памяти имеет много уязвимых мест. Например, в ряде экспериментов было показано, что короткие световые сигналы могут храниться в зрительном блоке первой подсистемы больше тех тридцати секунд, что отводятся теорией. Уже один этот факт ставит под сомнение сам принцип деления памяти на кратковременную и долговременную. «Феномены Пенфилда» серьезно обосновывают это сомнение с другой стороны — ведь они свидетельствуют о том, что в долговременной памяти хранится не только упорядоченная, структурированная информация, но и случайная, отрывочная. И, если так можно сказать, объемная, «фактурная». Правда, можно, конечно, сказать, что такие «отрывки» как-то упорядочены, хранятся в памяти именно потому, что каким-то образом связаны с другими следами минувших событий, а мы просто не знаем, каким именно образом. Но ведь так спор можно вести бесконечно. И не случайно совсем недавно группа известных психологов подытожила анализ современных информационных концепций памяти словами: «...сделана неправомерная попытка сведения качественно различных явлений к одной упрощенной структурной схеме».

Как мы видим, даже из кратких характеристик ясно, что пока ни одна из концепций памяти полностью не может ответить на те вопросы, с которых мы начали наш рассказ.

А что если отвлечься от попыток найти общий ответ на вопрос «как?», а сосредоточиться только на вопросе «почему?»... Увы, и здесь мы очень скоро ступим на территорию, «заминированную» фактами, «взрывающими» изначальную логику ответа и на этот вопрос. Их две, такие логики, существующие в наше время. Одна действительно идет от Аристотеля, который считал, что образы, возникающие без видимой внешней причины, являются продуктами ассоциаций. Спустя два тысячелетия эта идея оформилась в положение: «Если человеческое тело подвергалось однажды воздействию одновременно со стороны двух или нескольких тел, то душа, воображая впоследствии одно из них, тотчас будет вспоминать и о других» (Б. Спиноза). Идеи ассоцианизма разрабатывались многими выдающимися учеными XVII—XX веков, дали очень много ценного для познания психических процессов, например сейчас эти идеи повлияли на способы организации хранения информации в ЭВМ. Но объять собой весь монблан фактов оказались не в состоянии: те же «феномены Пенфилда», в частности, ассоциациями объяснить полностью невозможно. Другая логика на вопрос «почему?» отвечает примерно так: психика стремится к упорядочиванию многообразия отдельных явлений в единый образ — так, мелодия, исполняемая в разных тональностях, вызывая разные ощущения, узнается тем не менее как одна и та же. Соответственно, и забывание происходит потому, что, по первой логике, со временем разрушаются ассоциативные связи между сигналами, по второй — целостные образы. То есть забывание объясняется угасанием, размыванием «следа информации» со временем или под действием новой, но очень похожей информации, или в результате ее наложения на еще более старую, как бы поглощающую «пришельца», или вследствие «перепутывания» следов, или... И так далее.

Однако все оказалось далеко не так просто. Было, например, обнаружено, что человек может воспроизводить информацию после некоторого промежутка времени более четко и полно, чем он это делал сразу же после получения ее. Мало того, может воспроизводить информацию даже после того, как экспериментально устанавливалось, что он, казалось бы, уже успел забыть ее. Причем улучшенное воспроизведение как бы забытого наблюдалось и на словесном и на наглядном материале. Подобное явление явно противоречило идеям угасания, перепутывания, разрушения и т. д. следа информации. Можно привести и другие экспериментальные факты, противоречащие этим идеям. Например, такой.

Участникам эксперимента мы давали для запоминания бессмысленные сочетания букв типа ДАК или ТОР, причем каждое такое буквенное сочетание было сведено в пару с определенным символом: например, ДАК было в паре с числом 7, а ТОР — с единицей. Эти пары были разбиты на два списка, и уже эти списки поочередно предъявляли испытуемым. Задание оказалось трудным — спустя короткое время участники эксперимента, за редким исключением, не могли вспомнить, в паре с каким числом они запомнили ДАК или ТОР, и наоборот. Однако забывания не было: когда испытуемым напоминали исходное сочетание, они могли почти безошибочно указать, в каком списке оно было им предъявлено. Естествен вывод: следы, несмотря на мощное воздействие новых сигналов (ведь смысл последовательно запоминаемых списков — практически одинаков), остаются в памяти, но не доступны для воспроизведения в данный момент.

Итак, подводя итоги, можно сказать, что как бы изощренно ни продумывались эксперименты, какой бы чистоты и воспроизводимости ни получались результаты, сколь бы остроумны ни были анализы полученных данных, память человеческая всякий раз доказывала ту простую истину, что человеческое начало невозможно уложить в самую тонко продуманную схему, подкрепляемую этими экспериментами, результатами и выводами. Подтверждением этого и стал случай с Н

* * *

Если пользоваться научной терминологией, то целью эксперимента, в котором она участвовала, было выяснение характеристик процесса, ограничивающего способность к точному узнаванию заданного ранее звукового сигнала.

При этом мы фиксировали время, затраченное на поиск и воспроизведение эталонного сигнала, полосу частот, «захватываемую» поиском (диапазон поиска) и точность воспроизведения.

Анализ результатов показал, что имитация сигнала по памяти — не мгновенное вспоминание, а процесс, поиск. Причем, с одной стороны, очень индивидуальный — у каждого участника эксперимента была своя стратегия поиска, с другой — выявлялись и общие закономерности. Так, оказалось, что время, которое затрачивал каждый участник на поиск, не зависит от тональности вспоминаемого звука. Наибольшее время на поиск тратилось, когда сигнал надо было вспомнить через две минуты, через пять минут все участники эксперимента на поиск затрачивали уже значительно меньше времени, резкое снижение времени вспоминания наблюдалось у всех и на сороковой и пятидесятой минуте опыта. Выяснилось также, что эталонные звуки в пятьсот и тысячу герц воспроизводились с большей точностью, чем в сто и двести пятьдесят.

Таким образом, результаты показали, что точность узнавания улучшалась. А из этого можно было сделать два предположения: либо со временем эффективность следа сигнала в памяти повышается — а это в принципе противоречит основным положениям теории об угасании следа со временем, — либо это улучшение как-то связано с процессом обучения, что, напротив, с этой теорией согласуется. Но традиционное понимание процесса обучения предполагает многократное предъявление эталонного звука для заучивания и подтверждения экспериментатором точности воспроизведения. В наших же экспериментах ни того, ни другого не было. Мы долго обсуждали эту достаточно неожиданную ситуацию и решили, что непроизвольное обучение все же могло быть — ведь эталонный сигнал участник эксперимента сам воспроизводил многократно через короткие промежутки времени, и хотя



мы не оценивали правильность угадывания, но память человека, узнавая эталон, могла самообучаться.

И тогда мы «нарастили» эксперимент: контрольную группу участников попросили вспомнить эталон уже через сутки, предъявив его накануне всего один раз. И оказалось, что они не только не забыли сигнал, а опознавали его ничуть не хуже, чем те, у которых перерыв в эксперименте был пятнадцать минут.

...А наша Н. перечеркнула все: профессиональный музыкант, она не смогла сделать то, что легко делали «простые смертные».

Как интерпретировать эту неожиданность, вообще эти полярно противоположные результаты? Увы, мы пока можем строить лишь предположения. Одно из них невзначай подсказала сама Н. Мы обратили внимание на ее слова — она не могла воспроизвести звук, но помнила, что он ей был противен. Как выяснилось, он напоминал ей гудки проходящих вблизи ее дома электричек, и эти звуки, само ожидание их, ощущение невозможности избавиться от них настолько отравляли ей жизнь, что принять задачу на прочное и длительное запоминание ее психика, видимо, просто не могла (но это неприятие для самой Н. было неосознанным, сформулировать конкретную причину она не могла).

Остается вопрос: какое может быть теоретическое объяснение конкретным результатам наших экспериментов?

Вспомним, в научном обиходе стойко держится понятие кратковременной, то есть неустойчивой, и долговременной, устойчивой, памяти. Существование этих двух фаз памяти теоретически объясняется следующим образом. Неустойчивая фаза связана с активностью нейронов, а устойчивая — с биохимическими изменениями в клетках мозга. Но единую временную границу между двумя фазами памяти однозначно провести так и не удалось. И возникает вопрос: а существует ли такая граница?

Мало того, накопилось много экспериментальных фактов, например устойчивого обучения с одной попытки, которые позволяют по-иному представить хранение в долговременной памяти: формирование следа обусловлено **не временем**, а **состоянием** человека. Именно состояние — самочувствие, положительные или отрицательные эмоции, цели и интересы, прошлый опыт, степень жизненной и психической активности вообще и в данный момент, стремление познать новое или неосознанное желание ограничить себя рамками «уютных» стереотипов и т. д. Иными словами, понимание человеческой памяти, во всяком случае, не может быть полным, если ограничиться только изучением нейрофизиологических или любых других механизмов, поддающихся количественному лабораторному исследованию и экспериментальной фиксации.

...И вот теперь я и вернусь к тому предположению, которым я попыталась заинтересовать читателя в начале статьи. Если емкость памяти зависит от состояния, то нельзя ли предположить, что предпосылки феноменальной, поражающей всех исследователей восприимчивости, практической неограниченности детской памяти — и в том, что у детей «от двух до пяти» еще не сформированы ценностные ориентации, цели, мотивы, создающие определенные фильтры и ограничения для поступающей информации?

Поразительно выглядят факты обыденной жизни в контексте наших размышлений над ролью эмоций в запоминании. Когда дело доходит до того, что осуждаем кого-либо, то, как правило, помним его проступки и так же отчетливо забываем то хорошее, что им сделано («О! Злые языки страшнее пистолета!»). А злопамятность и черная неблагодарность?!

Сторонники теории «забвения неприятного» видят в этой тенденции важное для жизни приспособление — охрану от болезненных переживаний. Однако нетрудно представить, какая судьба ждет живое существо, забывающее то, что причиняет ему страдание: оно погибнет как «ультранеосторожное». («Именно на памяти о страдании основывается осторожность», как сказал известный советский психолог П. П. Блонский еще в тридцатых годах.) Этими рассуждениями мы хотим еще раз подчеркнуть, сколь сложна и противоречива проблема памяти. Возможно, правы сторонники обеих теорий, а забвение регулируется более сложными путями — через структуру ценностных ориентаций, нравственных установок личности, социальных норм.

Если так, то возникает вопрос о соотношении практически неограниченной способности человеческого мозга к восприятию информации с реальными обстоятельствами развития личности, — сейчас, может быть, один из важнейших вопросов науки о человеке.

...Как тут не вспомнить слова Л. С. Выготского и еще раз не вчитаться в них как в программу будущих исследований: «Мысль — еще не последняя инстанция... Сама мысль рождается не из другой мысли, а из мотивирующей сферы нашего сознания, которая охватывает наши аффекты и эмоции».●

ВО ВСЕМ МИРЕ

Раз попробовал — на год запомнил

Американские исследователи из Корнеллского университета установили, что опоссумы — животные семейства сумчатых крыс — обладают памятью на яды, которые им когда-либо встречались при поисках пищи. Примешивая в рацион опоссума различные грибы, иследователи обнаружили, что он в течение года может сохранить свое отвращение к грибу, от которого ему когда-то было плохо.

Поставьте панель к окну...

«Если вы утром перед уходом на работу поставите панель к окну, то сможете весь вечер смотреть телевизор, не пользуясь электричеством», — утверждают финские специалисты, которые создали маленькую переносную солнечную электростанцию. Полупроводниковые кремниевые фотоячейки накапливают в аккумуляторе энергию, которой хватает на три-четыре часа работы телевизора с напряжением двенадцать вольт или других бытовых электрических приборов (электробритвы, кофеварки, калькуляторы), а также для подзарядки батареек транзисторных радиоприемников. Чувствительные панели домашней электростанции способны накапливать солнечную энергию и в пасмурную погоду, когда самого солнца не видно.

Витамин будут производить бактерии

Подсчитано, что во всем мире ежегодно потребляется 30 миллионов килограммов аскорбиновой кислоты — витамина С. Производство витамина С было разработано еще в тридцатые годы и состояло из пяти сложных химических этапов и одного длинного ферментативного процесса. Английский журнал «Нью Сайентист» сообщил своим читателям, что скоро всю эту сложную и дорогостоящую технологию заменит новый метод, разработанный исследователями известной фирмы «Генентекс». Ведущую роль в новой технологии займут выведенные генетическим способом бактерии. Процесс будет состоять всего из двух этапов. Бактерии выделят непосредственно из сахара главный для всего процесса субстрат, который затем при помощи простой химической реакции превратится в окончательный продукт — аскорбиновую кислоту.

Газ со свалки

Свалка около австрийского города Халбенрайна занимает четыре гектара и принимает ежедневно около двухсот тонн отходов из окрестных городов с общим населением 230 тысяч человек. Для свалки выбрано место, где под почвой есть толстый пласт глины, которая почти исключает проникновение загрязненных сточных вод. Специальные бульдозеры подравнивают и уплотняют мусор, а откосы изолируют смесью из смолы и соломы. Эта надежная изоляция дает возможность собирать метан, вырабатываемый бактериями, которые размножаются в мусоре. Метан выделяется всюду, где есть органические отходы. За час на этой свалке производится 300 кубических метров газа, 60 процентов из которого — метан, остальное — двуокись углерода. Газ улавливают тридцать коллекторов. Используется он для отопления в газовых печах.

В поисках лекарства от рака

Учеными отмечен интересный факт: акулы в отличие от других рыб никогда не болеют раком. Дело в том, что в их хрящах содержится вещество, препятствующее развитию этой страшной болезни. Правда, изучено оно пока еще недостаточно полно. Но занимающиеся его исследованием директор хирургической лаборатории в детской больнице города Бостона Джуда Фолкмэн и сотрудник Массачусетсского технологического института Роберт Лангер выяснили, что оно воздействует на раковую опухоль в сто тысяч раз сильнее вещества, содержащегося в хрящевой ткани теленка. Когда-то хрящ теленка тоже заинтересовал ученых своим противоопухолевым действием.

Если нарушить экосистему

Три вида растений, завезенных в американский штат Флорида местными работниками лесного хозяйства и садоводами — любителями декоративных растений, превратились в яростных захватчиков, нарушивших веками складывавшуюся экосистему.

Так, травянистое дерево казуарина хвощевидная, вывезенное когда-то из Австралии, быстро завоевало побережье полуострова. Его поверхностные корни стали захватывать большие участки пляжей, в результате чего во множестве пострадали места, где морские черепахи испокон веков откладывали яйца.

Тысячи акров свободных земель оккупировал бразильский перец. Он начал захватывать даже мангровые болота, где размножаются многие виды рыб и моллюсков.

Но наибольший вред нанесло каяпутовое дерево. Оно досуха высасывает болота и растет так густо, что, как утверждают, даже кролику далеко не везде удается пробраться сквозь чащу деревьев. К тому же, если случится пожар, то маслянистое вещество, содержащееся в листьях, мгновенно превращает деревья в пылающие факелы.

Ближе к городу

Пока неизвестно, что повлияло на решение диких индюков в США переместиться ближе к городам. Дикий индюк, который, как считали специалисты, может жить только в местах, удаленных от влияния человека, вдруг быстро стал передвигаться к городам, поселяясь иногда даже в городских парках.

«Миграция этих птиц в город доказывает, что дикие индюки, почти уничтоженные в начале века, заметно повысили свою приспособляемость и уже не предъявляют обычно приписываемых им жестких требований к местам обитания»,— сказал Эльред Гейс, специалист Службы по охране рыбных ресурсов и дикой природы США, изучающий жизнь диких животных в населенных пунктах.

«Это оказалось самым интересным примером того, как дикие виды птиц приспособились к жизни среди людей, — добавил он. — Мы этого никак не ожидали».

С. Смирнов

1250-й. Высокое средневековье

Вершины и перевалы — мы привыкли уделять им особое анимание, будь то в горах или в истории народов и государств... В XIII веке средневековые цивилизации Земли достигли своих вершин, но никто об этом не догадывался, хотя общая нестабильность политической ситуации могла бы многое подсказать историку. Достаточно взглянуть на карту мира, какой она была около 1250 года: государственные границы могли за год сдвинуться на сотни километров, в темпе наступления конной армии, а единственная великая держава той эпохи, основанная Чингисханом, имела от роду менее сорока лет, и еще меньший срок оставался до ее распада. В чем причины такой неустойчивости?

Ясно, что фантастическая вереница побед монгольской армии обусловлена не только силой победителя, но н слабостью побежденных. Труднее понять природу этой слабости: ведь ни чжурчжени, ни половцы, ни грузины, ни русские не уступали моиголам в личной храбрости и боевых навыках, а качестве вооружения, притом побежденных бывало обычно заметно больше, чем победителей. Много уже говорилось о качестаенном превосходстве монгольской военной машины, о несравненной дисциплине в войсках Чингисхана, о жестоких карах за ее нарушение. Все это верно; но любая дисциплина рухнет после первой же серьезной неудачи, если боец смотрит на своего командира как на поставленного сверху начальника, приказы которого следует исполнять лишь пока и поскольку невыгодно нарушать их. Монголы XIII века рассуждали иначе: воин-нукер относился к полководцу-нойону как к старшему в роде, связанному с подчиненными круговой порукой и общей судьбой; армия — это семья, не выполнить приказ — значит предать товарищей по оружию, остаться одинокой былинкой в степи; после этого и жить не стоит.

Такой стереотип поаедения складывается только в исключительных условиях. Вначале была сухая степь с редким населением скотоводоа, жиаших отдельными семьями, а ие крупными племенами — для прокорма больших стад в одном месте не хватило бы травы и воды. Каждый мужчина привык сам решать свою судьбу и будущее семьи, защищая стада от волков, угадывая приближение бурана, поддержиаая мир с соседями. Такой образ жизни воспитыаал трудолюбивых, храбрых и выносливых людей, прирожденных охотникоа и воинов, равно умевших подчиниться воле старшего и проявить личную инициативу. Этот социум был бессилен лишь перед одной бедой — нападением крупной вражеской армии, сокрушавшей ополчения степняков. В конце XII века такая агрессия в степь усилилась: с востока ее аели чжурчжени (жители Приамурья, овладевшие Сеаерным Китаем), а с запада — мусульманские правители Средней Азии. Военная система Чингисхана была создана для отражения этих атак; степняки с готовностью подчинились ей ради безопасности родного очага, и вскоре монгольское войско доказало свою непобедимость. Племя монголов не составляло большинства среди степнякоа; но оно стало ядром новой армии, и имя «монгол» быстро распространилось на всех бойцов, связанных общностью кочевого быта и единой боевой судьбой. Среди них были приверженцы языческого культа неба — Тэнгри (как сами монголы), были христиане несторианского толка, позднее появились и мусульмане, буддисты, конфуцианцы... Ханы-победители проявляли полную веротерпимость, и это немало способствовало успехам монгольской, точнее «монголоименной», армии. К 1240 году был отвоеван у чжурчженей Северный Китай, захвачены Хорезмское царство, Русь, Иран. После этого наступила военная передышка и начался раскол среди победителей.

Первая статья того же автора о европейском средневековье опубликована в предыдущем номере



Сам Чингисхан, его дети и ближайшие соратники уже умерли, а ануки основателя громадной державы управляют улусами — военными округами — а разных ее концах и съезжаются в столицу Каракорум лишь изредка, чтобы на очередном совещании — курилтае — избрать нового глаау империи — кагана — или внести изменения а военную политику державы. Только эти задачи остались общими для всего народа-войска, а текущими административными делами и сбором податей с покоренных народоа ведают имперские чиновники, набранные из местных купцов и грамотеев. Это они определяют внутреннюю политику в разных частях державы и понемногу переаспитывают царевичей-чингизидов на свой лад; те легко поддаются их алиянию, ибо связаны боевым товарищестаом только со саоими воинами, а к далеким родичам нередко относятся как к соперникам. В 1248 году дело едва не дошло до гражданской войны: новоизбранный каган Гуюк захотел отомстить саоему бывшему начальнику в походе на Русь Бату за прошлые обиды. Дае монгольские армии двинулись навстречу друг другу, но Гуюк внезапно умер. Похоже, что кто-то из друзей Бату пожертаовал жизнью Чингисова внука ради единства дедовской империи. И вот а 1251 году в Каракоруме собирается очередной курилтай — последний в истории державы, хотя никто из его участников об этом не подозревает. Партия Бату одержит полную победу: его друг Менгу станет новым каганом, а сам Бату будет объявлен старшим а роде и избавлен от вмешательства столнчных властей в управление его западным улусом. Не менее важны военные решения курултая. Громадная профессиональная армия требует постоянного боевого применения; вопрос лишь в том, какому из трех открытых фронтов отдать предпочтение — Южному Китаю, Ближнему Востоку или Западной Европе

Китай ближе всего, и поход туда предрешен, но по поводу других направлений есть разногласия. Покойный Гуюк намеревался продолжить западный поход, чтобы под его предводительством степняки дошли до Ла-Манша и Пиренеа, превзойдя успехи Бату в Восточной Европе. Но сам Бату не хочет нового вмешательства чужих войск в дела своего улуса; поэтому теперь монгольские тумены двинутся на Багдад и в Сирию завершать разгром мусульманских держав. Командовать западной армией будет Хулагу, брат кагана. Начальником его штаба станет Кит-Бука — нойон, несторианин, способный, по мнению монгольских правителей, найти общий язык с христианами Сирии и Малой Азии, заручиться их поддержкой против мусульман. И если



1. Монгольские воины XIII века.
2. Конница мамлюков. Это она отразила наступление монгольской армии хана Хулагу в 1260 году.
3. Чингисхан, китайский портрет XIII века.

европейские рыцари-крестоносцы, владеющие крепостями и гаванями на восточном берегу Средиземного моря, поддержат монгольский натиск, исламу придется совсем туго.

Действительно, притесняемые мусульманами армяне Ближнего Востока помогут монголам так же, как они помогали рыцарям-франкам во время первого крестового похода. Но сами франки отнесутся к идее военного союза с монголами как к предложению изгонять бесов с помощью сатаны. Почему так?

Охватив половину Европы, «католический» образ жизни и мышления как бы замкнулся на свои внутренние проблемы, утратил былое острое любопытство ко всему дальнему и непонятному. Даже лучшие представители этого мира разучились находить общий язык с людьми, непохожими на них самих. Вспомним, как в конце XI века рыцари-крестоносцы обнаружили вдруг, что восточные христиане-византийцы действуют и рассуждают совсем иначе, чем они сами, франки, будто они из двух разных миров. Но тогда ни один из вождей франков не рискнул обратить свое оружие против греков-единоверцев. А в начале XIII века новые крестоносцы штурмом взяли Константинополь и учредили на месте Византии свою Латинскую империю. Вспомним и то, как в середине XII века вдохновитель второго крестового похода Бернар из Клерво отвергал предложения о казни еретиков. А полувеком позже другой церковник, возглавляя крестовый поход северных французов против их южных соседей, уже требовал: «Убивайте всех подряд, бог сам распознает своих!»

Если европейцы так «сами на себя куют крамолу», то где уж крестоносцам договориться с монголами! Палестинские рыцари решат, что привычное зло — меньшее зло, и помогут своим традиционным соседям-врагам в борьбе против новых неведомых народов, когда в 1260 году армия мамлюков — мусульманских правителей Египта — двинется навстречу монголам. Степняк по происхождению, мусульманин Бейбарс одолеет в бою степняка-христианина Кит-Буку; в этом нет еще ничего удивительного. Но впервые гибель монгольского воеводы и его бойцов останется неотмщенной; это заслуживает внимания. Дело в том, что в 1259 году умрет каган Менгу и монгольскому единству придет конец. Грозного Бату уже не будет в живых, а его брат и преемник Берке, не в силах сделать каганом одного из своих друзей, объявит собственный улус — Золотую Орду — независимой от центрального правительства. Так же поступит владыка Ирана Хулагу — давний враг Берке, и эти двое тут же начнут кровавую усобицу. У Хулагу не останется свободных сил для карательного похода на Египет, и государство мамлюков уцелеет вплоть до нашествия турок-османов в XVI веке. Зато крестоносцы сполна пожнут плоды своей политической недальновидности. Уже в 1261 году никейские греки, наладив союз с армией Хулагу, решительным ударом вернут себе Константинополь. Вслед за этим все твердыни франков на Ближнем Востоке перейдут в руки мамлюков или византийцев; крестоносная эпопея завершится полным фиаско.

Характерно, что не только западная часть монгольской державы после смерти Менгу расколется на враждующие улусы. То же самое произойдет на Дальнем Востоке, причем здесь в роли противников окажутся родные братья, Хубилай и Арик-Бука, не питающие личной взаимной антипатии. Но в ходе долгого завоевания Южного Китая с его влажным субтропическим климатом, не подходящим степнякам, войска Хубилая сменят состав, пополняясь добровольцами из южных лесных и горных племен, издавна противостоявших натиску китайской администрации. Такая обновленная армия не будет иметь ничего общего со степняками Арик-Буки; оба войска провозгласят своих предводителей каганами, и вспыхнет гражданская война. Используя огромные ресурсы Китая, Хубилай победит степняков; Арик-Бука сдастся и будет помилован братом; но партизанская война жителей восточной степи против «псевдомонгольской» империи, переродившейся в ходе своих завоеваний и принявшей китайское имя Юань, затянется на многие десятилетия. Стихийное сопротивление степняков, обманутых в своих надеждах на вечный мир под сенью монгольской империи, не позволит новому «монголо-китайскому» императору Хубилаю бросить все силы на завоевание непокорной Японии, и держава сегунов Минамото уцелеет так же, как государство мамлюков в Египте. Крупные успехи войск Хубилая в Бирме и Вьетнаме также окажутся эфемерными...

Поучительно сравнить судьбу монгольской державы с судьбой арабского Халифата в более раннюю эпоху. И там, и здесь относительно малый этнос создал великую империю и вскоре утратил в ней ведущую роль, а империя распалась на части. Однако на месте Халифата остался «исламский мир» — новая средневековая цивилизация, а монгольские завоевания не оставили самобытного долговременного следа; разделившиеся улусы быстро приняли местную окраску, а царевичи-чингизиды вошли в роль феодальных правителей, забыв веру, закон и язык своих предков. Вряд ли стоит искать причину этой разницы судеб в национальных особенностях арабов и монголов; видимо, их удары лишь подтолкнули естественное развитие огромного евроазиатского региона, который переживал в VII и XIII веках разные фазы своей социальной эволюции.

В VII веке новый феодальный способ производства только начинал свое победное шествие по планете, и велика была тяга к политическому объединению соседних этносов, тесно связанных традиционными экономическими узами. Долгое соперничество Ирана и Византии за право объединить Ближний Восток под своей властью кончилось истощением обеих держав; в этих условиях арабская доблесть имела неожиданный и долговременный успех. А в XIII столетии феодализм исчерпал возможности своей дальнейшей эволюции в самых экономически развитых державах той эпохи — Китае, Хорезме, Иране, Византии. В итоге завоеватели-монголы, не обремененные изобилием косных социальных традиций, сравнительно легко разгромили своих именитых противников, но не смогли ни сами предложить им новую прогрессивную социальную организацию, ни перенять такую систему у побежденных. Поэтому огромные военные успехи монгольской державы оказались губительны для победителей, зато многие из побежденных сумели воспрянуть, извлечь урок из понесенных поражений и начать жизнь как бы еще раз, обновляя структуру своего социума, заново формируя свое этническое единство.

Интересно сравнить дальнейшие судьбы народов, в разной мере затронутых монгольской агрессией. Начнем с Западной Европы: сюда монголы заходили лишь мельком и почти не повлияли на развитие этого региона, так что европейцы продолжают свои привычные дела и распри.

В 1250 году оборвалась поразительная карьера Фридриха II Штауфена, прозванного современниками «Ступор Мунди», «изумление мира». Действительно, было чему удивляться: этот германский император свободно владел восемью языками, включая арабский, но по-немецки не говорил. Он был воспитанником всевластного папы Иннокентия III, но вскоре после смерти опекуна юноша поссорился с римской курией и всю жизнь боролся с нею, достигнув в этом деле немалых успехов. Фридрих стал императором по выбору немецких князей, но и с ними ладил плохо, в Германии бывал редко, а своим оплотом считал юг Италии — Апулию, Калабрию и Сицилию. Здесь он создал первую в средневековой Европе абсолютную монархию с кадровым аппаратом чиновников, четко работающей юстицией и постоянными денежными налогами. Здесь император вербовал свою гвардию из местных мусульман — их много было в Сицилии со времен арабских завоеваний, и этих телохранителей папские агенты не сумели подкупить. Дружеские чувства Фридриха

4. Папская булла — печать.
5. Европейская средневековая миниатюра, изображающая сражение.
6. Иннокентий III был последним римским папой, еще считавшим себя хозяином Европы.
7. Фридрих II Штауфен — воспитанник Иннокентия III и злейший враг последующих пап.
8. Франциск из Ассизи — основатель первого ордена нищенствующих монахов.
9. Людовик IX Святой — «идеальный монарх» католической Европы.

к иноаерцам имели и другой неожиданный результат: будучи отлучен от церкви за неучастие в крестовом походе (который проаалился), император заключил личный союз с египетским султаном, подружился с ним — и добился возвращения Иерусалима христианам, не пролив при этом ни капли крови. Это ли не пример для прочих крестоносцеа? Однако папа не снял отлучение с Фридриха, и тот окончательно пришел к выводу, что в Риме правят глупцы и негодяи, да и предшественники их были не лучше, и вообще все пророки и вероучители, начиная с Моисея, Христа и Мухаммеда,— самозванцы и обманщики. Так «помазаник божий» перешел под давлением обстоятельств от строгого католицизма к полному конфессиональному безразличию, опередив на два столетия самых смелых мыслителей Возрождения.

Да, император Фридрих II стал первым в Европе представителем «возрожденческого» стиля мысли. Но никто из изумленных современников не последовал его примеру, и быстрый крах большинства начинаний императора после его смерти показал, что западноевропейский социум не готов еще к культурному обноалению. Лишь очень крупный социальный катаклизм может столкнуть Западиую Европу со средневекового пика и направить ее в сторону Нового времени. Только в XIV веке общее похолодание климата аыявит относительное перенаселение западноевропейского субконтинента и обострит все социальные конфликты. Разразится Столетняя война, затем нагрянет Великая чума, и всю Европу всколыхнут родовые муки Предвозрожденья.

А пока — Фридрих II уже умер, Данте еще не родился, образцоаым же европейским монархом считается король Франции Людовик IX. Он умен, честен, упорен, набожен и добронамерен. Он искренне любит справедливость (но, конечно, в рамках средневековой сословной структуры!) и искренне чужд всякой веротерпимости. Он неплохо разбирается в людях, но не обладает личным обаянием и неудачлив как полководец — только что король попал в плен в очередном безуспешном крестовом походе, и французам пришлось собирать деньги на его выкуп. Казалось бы, заурядный неудачник; но французы будут вспоминать его правление как «золотой век», объявят покойного короля святым, и большая часть европейцев присоединится к этому мнению. Почему? Именно потому, что Людоаик IX был не новатором, а консерватором, охранявшим «старый добрый порядок». Он даже Фридриха II пытался помирить с папой, а английского короля — с его мятежными подданными, и все это — ради сохранения «статус кво». Такова эпоха в Западной Европе, таковы герои этого времени — паладины славного прошлого, борцы с неведомым будущим.

Только Англия и Северная Италия выделяются на общеевропейском фоне необычной политической активностью, и тому есть аеские причины. Итальянские города давно уже зажаты между молотом германских императоров и наковальней римских пап, борющихся за власть над асей Европой. Каждый из соперникоа норовит ограбить торговых горожан, и тем приходится напрягать асе силы для отпора захватчикам. В таких условиях наиболее жизнеспособными оказались республиканские формы правления; они успешно мобилизуют частные ресурсы граждан для достижения общих целей, и острая борьба фракций внутри города не препятствует внешнеполитическим успехам, росту экономики и культурному расцвету. В XI веке городские коммуны Северной Италии впераые доказали свое право на независимость, и с тех пор их политический строй неуклонно демократизуется. Именитые феодалы Ломбардии и Тосканы уже признали, что город задает тон округе, и перебрались из саоих замкоа внутрь городских стен, хотя там набирающие силу пополаны (рядовые горожане) не склонны считать граидов и патрициев людьми особого сорта, не разрешают им строить укрепленные башни и порою изгоняют из города за особые буйства. Впрочем, это изгнание не бывает пожизненным: очередной переворот в городской республике — и ворота Флоренции, Болоньи или Пизы открываются для вчерашних беглецов, а те в массе своей не жаждут кровавой мести. Так, в 1249 году большинство флорентийцев приняли сторону папы в его конфликте с самовластным Фридрихом II, и сторонники императора — гибеллины — были изгнаны. В 1260 году они вернутся, победив своих соперников-гвельфов в бою, и тогда некоторые горячие головы потребуют сравнять с землей неизлечимо республиканский город. Но виднейший лидер гибеллинов Фарината деи Уберти скажет: «Через мой меч!»— и асе успокоится.

Нечто сходное творится и в Англии, хотя по видимости там тишь да гладь. Но не забылось дикое правление короля Джона Безземельного а начале XIII века. Этот монарх за шестнадцать лет потерпел три сокрушительных поражения: сначала проиграл войну с Францией за Нормандию, затем — конфликт с папой за право контроля иад английской церкоаью и, наконец, разжег распрю с собственным народом, который устал терпеть произаол обанкротившегося монарха. Отчаявшиеся англичане предложили трон французскому принцу Луи; король Джон бежал на север, но вскоре умер. Принц отбыл за море, получив крупную иеустойку, а английские патриоты аозвели на престол сына Джона, малолетнего Генриха. Теперь мальчик вырос, но оказался безвольной куклой в руках придворных; наступает следующий акт народной драмы.

В 1215 году побежденный король Джон признал «Хартию аольностей», ограничиашую произвол королевской власти. Эта хартия соблюдается и теперь, англичане сжились с ней, но оказывается, что ее одной недостаточно. Мало помешать королю совершать «дурные» поступки; надо застааить его вершить «хорошие» дела, а для этого нужно контролировать назначение его советников и их текущую деятельность. Таковы планы английской оппозиции, негласными лидерами которой стали епископ Роберт Гроссетест и граф Симон де Монфор. Оба они не особенно яркие личности, не чета несравненному рыцарю Вильяму Маршалу и мудрому кардиналу Стефану Ленгтону, возглавившим обновление Англии в начале века. Но зато с тех пор возросла политическая зрелость английского общестаа; священники, бароны, рыцари и горожане привыкли выступать рука об руку и хором диктоаать свою волю верхам, а при нужде применять силу.

В 1260 годах Англию потрясет новый политический кризис; в итоге родится английский парламент, где выборные рыцари и горожане будут аместе обсуждать государственные дела и требовать отаета у министров. Новый правитель Англии — принц, потом король Эдвард Долгоаязый — сделает верные выводы из опыта своей бурной юности, ошибок Генриха — отца и деда Джона, из уроков Монфора: станет регулярно созывать парламент, опираться на него в борьбе с магнатами и в военных предприятиях. В обмен на эту поддержку Эдвард привлечет парламент к разработке новых указоа и прославится как выдающийся законодатель, «лучший из английских королей». Такова будет вершина английского среднеаековья, а за ней последует кризис, общий для всей Западной Европы...

Первые зарницы этого кризиса уже мелькают на восточном горизонте: контакт с монгольской державой выявил индивидуализм и сугубое разномыслие западных европейцеа.

Рассмотрим для примера три судьбы — фламандца Виллема Рубрука, венецианца Марко Поло и загадочного англичанина по имени Питер. Доверенный человек «саятого» короля Людовика IX, Рубрук посетил монгольскую столицу как разведчик и дипломат и пришел к аыводу: этот мир чужд Еаропе, близкое общение с ним доброму католику противопоказано. Юный землепроходец Марко Поло приехал а китайскую столицу хана Хубилая чуть позже; он без возражений при-

10. Средневековый звездочет получает награду...
11. Начало классовых боев: итальянский рыцарь против рудокопа.
12. Крепость в Висби (остров Готланд в Балтийском море) — образец средневековой фортификации.

10

11

12

нял местный образ жизни, стал активным сотрудником Хубилая и провел в Китае четверть века, вернувшись на родину лишь на склоне лет. Еще причудливее судьба Питера. Жажда приключений и наживы загнала его в азиатскую глубину, там он встретился с монголами и вступил в ряды их войска. Англичанин Питер исчез, появился нукер Пайдар, который сделал блестящую карьеру в войсках Бату и вернулся в Европу как завоеватель, с монгольской саблей в руке. В 1241 году чешские рыцари разбили при Оломоуце монгольский отряд; англоязычный воевода Пайдар попал в плен к изумленным единоверцам-католикам и был казнен. В Ватикане сохранилось письмо папского легата с сообщением об этом инциденте...

Перенесемся теперь в Восточную Европу, где социальный кризис уже наступил, ускоренный монгольским ударом с востока и натиском крестоносцев с запада. Старый порядок не сумел защитить себя и рухнул. Почему так вышло?

Автору «Слова о полку Игореве» бесконечные войны среди русских княжеств в конце XII века казались простыми распрями князей; но в этом он ошибся. Соперничество торгово-ремесленных городов исподволь разрушало непрочное единство бывшей Киевской Руси, и к началу XIII столетия жители Владимира и Ростова, Киева и Чернигова, Полоцка и Смоленска слишком часто смотрели друг на друга как чужаки-конкуренты, а князья порою были простыми наемниками боярско-купеческих партий. Заметим, что так же вели себя в ту пору граждане Флоренции и Пизы, Генуи и Милана, но тем не грозит ни монгольская сабля, ни меч крестоносца. Русь же оказалась между двух огней; и если Новгород с его многочисленным активным населением и огромными экономическими ресурсами уверенно сдерживает натиск ливонских рыцарей, а на юге галицкий князь столь же успешно отражает венгерских феодалов, то монгольской военной машине Русь не может противопоставить ничего равноценного по боевой силе. Где же выход и что можно спасти в этой ситуации? В 1250 году этого еще никто не знает, хотя немало лидеров пытаются воплотить различные политические программы, опираясь на разные социальные силы. На общем фоне выделяются три могучие и противоречивые фигуры: князья Даниил Романович Галицкий, Александр Ярославич Невский и Миндовг Литовский.

Даниил — старший из них; он рано остался сиротой, пережил усобицу боярских партий в Галиче и еще при Калке в 1223 году впервые скрестил оружие с монголами. Та катастрофа многому научила юного князя, и он сделал свой вывод: пока монгольская армия непобедима, нужно любой ценой сохранять «худой мир» хотя бы на западной границе. Для этого надо сочетать мощные удары по самоуверенным агрессорам-католикам с тонкой дипломатией, надо постоянно заигрывать с римской курией, соблазнять ее перспективой церковной унии православных и католиков. Трудно рассчитывать на помощь с запада, но пусть хоть не мешают! Ради этого Даниил в 1254 году примет королевскую корону из рук папского легата; он станет как бы полноценным европейским монархом, а по отношению к монгольской державе будет предельно покладист на словах и достаточно независим в своей текущей политике. Эта тактика успешна, пока жив ее автор; но после смерти Даниила его сыновья не сумеют согласовать свою деятельность, Галицкая держава распадется на уделы и будет постепенно поглощена католическими королевствами Европы и молодой, бурно развивающейся Литвой.

Князю Александру Невскому в 1250 году исполнилось тридцать лет. Он тоже сделал свой политический выбор, но совсем иной, ибо делал его в других условиях. В решающем 1242 году Александр доказал свою полководческую зрелость на льду Чудского озера, и отец, князь Ярослав, оставил его охранять западные границы, когда сам поехал в Орду по вызову грозного хана Бату. Неожиданно выяснилось, что завоеватель остро нуждается в примирении с побежденными: после покорения большей части Руси главные силы монгольской армии вернулись в родные степи, в распоряжение нового кагана; им же должен был стать Гуюк — враг Бату. Тогда Бату вспомнил пример своего отца Джучи, который первым из монгольских вождей попытался в ходе завоевания Средней Азии наладить союз с новыми подданными. Тот опыт кончился плохо: Чингисхан заподозрил своего старшего сына в покушении на верховную власть, и Джучи был убит. Но в 1242 году сын Джучи, Бату, не видя для себя иного выхода, предложил князю Ярославу союз — не равноправный, конечно, а с позиций монгольской силы, но все же союз со взаимными обязательствами. Это был луч надежды для русских, но сдержит ли монгольский хан обещание, данное иноверцам? Бату свое слово сдержал (чего не сделали бы многие русские князья и почти все европейские правители), и тут Александр Невский впервые задумался о возможном долговременном союзе с монголами. Конечно, придется выставлять русские полки под монгольские знамена, но это ненадолго. Конечно, придется потом платить большую дань, но этим можно откупиться от новых набегов неодолимых степняков. А если между Русью и Ордой будет хоть худой мир, тогда русские смогут подчинить сравнительно малочисленных степняков своему (говоря нынешним языком) культурному влиянию. Веротерпимость ханов допускает проповедь православия среди ордынцев, и со временем новые кочевые сюзерены могут стать единоверцами своих русских вассалов... Таковы были, видимо, мечты молодого Александра. Жизнь быстро скорректировала их.

В 1246 году Ярослав поехал в Каракорум для утверждения в качестве великого князя Руси, но был отравлен там врагами Бату по доносу своего же боярина. Тогда Бату сам назначил Александра князем киевским и новгородским, а его брату Андрею дал стольный град Владимир. Победа Бату над Гуюком закрепила это назначение, и теперь на плечи двух Ярославичей легло бремя выбора судеб Русской земли. Но единомыслия среди братьев нет: только Александр понимает, что для Руси нет возврата к «старому порядку» домонгольских времен. Да и чего стоил этот порядок, если он не позволил Руси отразить монгольский удар? Нужно искать новые формы возрождения Русской земли...

Андрей мыслит проще, заодно с большинством граждан Владимира,— они все еще не могут поверить, что нашествие степняков не было мимолетным кошмаром и что решительное восстание не сможет сбросить ордынскую власть. Так же рассуждают храбрые и самоуверенные новгородцы, не изведавшие ударов монгольской армии. Поэтому в 1250 году Александр Невский с его оригинальной политикой мало популярен на Руси. Вскоре положение изменится.

В 1252 году владимирцы восстанут и будут быстро разбиты монголами; но князь Александр спасет столицу от повторного разгрома. По воле Бату его сын, несторианин Сартак, станет побратимом Александра; правитель Орды надеется, что русская помощь позволит его слабому наследнику удержаться на престоле. Тогда же главный монгольский наместник на Руси — владимирский баскак Амирхан — примет православное крещение... Но в 1257 году Бату умрет, а его брат, мусульманин Берке, убьет Сартака прежде, чем Александр успеет помочь побратиму. Однако сепаратистские планы хана Берке требуют использования русских сил, заменить Александра некем, и Берке утвердит его великим князем владимирским.

Наступят самые трудные годы в жизни Невского. Как восстановить доверие народа к князю, который поневоле стал главным сборщиком ордынской дани? Как убедить русских людей, что Русь не погибла окончательно, что есть шанс спасения, но шанс этот требует общего самоотверженного труда, готовности доверять товарищу как самому себе? И мно-

13. Князь Александр Невский.
14. Хан Бату — Батый.
15. Урок астрономии.
16. Граф Симон де Монфор, основатель английского парламента.

го ли на Руси людей, способных откликнуться на такой призыв? Хватит ли их хотя бы для создания зародыша новой русской державы?

Мы знаем сейчас ответ на эти вопросы. Да, на Руси хватило патриотов, и народ возродился, создал новую крепкую державу, во главе которой встали потомки Невского; в этом возрождении приняли участие не только русские люди, но и многие потомки «язычников»: монголы и половцы, булгары и кереиты, эсты и литовцы. Не случайно потомок крещеного баскака Амирхана стал видным деятелем русской церкви — Пафнутием Боровским; да и сам Александр Невский после смерти был объявлен святым. Но кто мог предвидеть все это в середине XIII века, когда князь Александр подавлял преждевременный мятеж гордых новгородцев против сборщиков ордынской дани, отражал литовские набеги, обхаживал монгольских вельмож, отвергал предложения римского папы о протекторате над Русью, изгонял брата Андрея и сына Василия за противодействие своей политике и без устали искал единомышленников и союзников в этой великой борьбе..

Искал — и находил таких богатырей, как литовский князь Миндовг. Этот славный победитель ливонских рыцарей, основатель городов и создатель литовской государственности на собственном трудном опыте и ошибках учился мастерству политика и правителя. В 1251 году он заключил союз с Орденом, принял крещение от католиков, чтобы стать равноправным «европейцем»; но оказалось, что рыцари продолжают считать литовцев людьми второго сорта, своими холопами. Тогда Миндовг возобновил борьбу, стал искать друзей на востоке и вступил в союз с Александром Невским. В 1260 годах они вместе будут громить крестоносцев, и только преждевременная смерть обоих ратоборцев отсрочит прочный русско-литовский союз до более поздних времен. Не состоится и крещение Орды — слишком далека ее волжская столица от Руси и слишком велико в ней влияние среднеазиатских купцов-мусульман; их веру переймут позднейшие ордынские правители. Все же некоторые плоды своих трудов Александр Невский успеет увидеть. В 1262 году на Русь явятся имперские чиновники из Каракорума, чтобы провести перепись для взимания повышенной дани. Но эпоха монгольского единства будет уже позади, и стоит князю Александру сказать вполголоса: «Нынче — можно!», как переписчики будут перебиты одновременно во всех русских городах, а хан Берке и глазом не моргнет на такую поразительную непокорность его данников правителям распадающейся империи. Невский добьется и большего: русские воины не будут поневоле проливать свою кровь в усобицах между Берке и Хулагу и в позднейших войнах ордынцев. Останется только дань Орде — тот «серебряный щит» Руси, который внук Невского Иван Калита превратит в «серебряную узду» для будущих ордынских правителей.

Так мучительно перерождается в середине XIII века Восточная Европа, зажатая между агрессивной монгольской империей и эгоцентричной Западной Европой.

Столь же острые события назревают в Юго-Восточной Азии, где Камбоджа играет роль дряхлеющего «культурного донора», а монгольской агрессии противостоят в основном молодые народы — таи, моны, вьетнамцы. Память о недавнем блестящем правлении Джайявармана VII — ирригатора и возводителя храмов — уже тускнеет здесь, как тускнеет на Руси память о владычестве Всеволода Большое Гнездо, деда Александра Невского. Преемники последнего камбоджийского императора не имеют заметных успехов; рядом же набирает силу «варварское» княжество Чиенгмай, где вскоре вспыхнет звезда Рама Камхенга — основателя тайского королевства, государя, похожего одновременно на Миндовга и на Даниила Галицкого. На Яве быстро развивается государство Сингасари, недавно основанное крестьянским вождем Кен Ангроком. Его потомков вскоре ждет трудный экзамен; монголо-китайский флот Хубилая доберется и сюда, но будет разбит яванцами. Гораздо опаснее окажется нашествие войск Хубилая на Северный Вьетнам, возглавляемое Урянхадаем — сыном знаменитого Субэдэя, победителя при Калке и начальника штаба Бату в походе на Русь. Героическое сопротивление вьетнамцев вынудит Хубилая принять вьетнамскую дань, отказавшись от оккупации страны. После этого народы Вьетнама продолжат свой путь к национальному возрождению и независимости.

Индия XIII века разительно отличается от Индокитая той эпохи и скорее похожа на Египет. Здесь мусульманские завоеватели-гулямы подчинили себе индийских крестьян так же, как их сородичи мамлюки подчинили египетских феллахов. Монгольский пресс непрерывно пополняет этот резервуар исламского воинства новыми кадрами обездоленных храбрецов-северян. Поэтому государство гулямов выдержит все набеги монгольских войск; но социальное развитие Индии, как и Египта, будет заторможено этими условиями до начала Нового времени..

* * *

Вот и закончен наш обзор двух возрастов средневекового социума, разделенных пятивековым интервалом. Пять веков — большой срок даже в масштабах истории человечества, и мы видим, что изменилось очень многое. Великие державы раннего средневековья распались, и на мировую арену вышло многочисленное поколение новых народов, которые в остром соперничестве перекраивают карту мира на свой лад. Судьбы этих новичков не повторяют судьбу арабов, византийцев или китайцев, потому что новые этносы родились и выросли в ином мире, чем тот, который застали их предшественники на исходе великого переселения народов. Богатое экономическое и культурное наследие держав первого поколения, усвоенное новыми народами в ходе живого общения с их старшими коллегами, позволило англичанам и итальянцам, болгарам и сельджукам, бирманцам и японцам формировать свою национальную культуру и государственность в ускоренном темпе. Новые народы входят в высокое средневековье в расцвете сил, с развивающейся экономикой и незрелыми еще политическими институтами. Гибкость такого социума позволит большинству этносов второго поколения пережить грядущий кризис средневековой цивилизации и вступить в Новое время, сохранив свое этническое единство и политическую традицию даже при значительных изменениях в экономике социума, в территории государства и в составе его населения. Поэтому кризис средневековых обществ завершится не гибелью средневековой цивилизации, а ее «Возрождением», то есть перерождением в том глобальном огненном вихре технической и культурной революции, который откроет всему человечеству дверь в Новое время.

Многие предпосылки будущего Возрождения к середине XIII века уже налицо. В Северной Италии оформились города-республики, а в будущей Испании и в Англии зарождается парламент. В Китае грохочут примитивные пушки, печатаются книги и бумажные деньги. Уже давно известен компас, хотя никто еще не понял, что эта игрушка откроет морякам верный путь по океанским просторам. Столь же верный путь к созданию экспериментального естествознания прокладывают алхимики-практики в своей погоне за философским камнем. Первые католические университеты соревнуются в учености со старшими собратьями в исламском мире, в Византии и в Китае. Культура научной дискуссии исподволь вырабатывается в бесконечных богословских спорах во всех концах Земли..

Все эти знания и навыки не слились еще в новый образ жизни и мышления, однако в целом они составляют бесценное наследие высокого средневековья, заготовленное впрок — до новых времен. ●



17. Марко Поло.
18. Хубилай — первый чингизид,
превратившийся из хана степняков в императора китайцев.
19. Японский воин XIII века.



Д. А. Гранин:
Работа писателя контролируется читателем, а он требует нравственности.

Невыдуманная история

В двух первых номерах «Нового мира» опубликована повесть Даниила Гранина «Зубр».

Многие из биологов знали о том, что писатель работает над повестью о судьбе Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского. Публикацию эту ждали. Ждали по-разному. Почему — читателю, наверное, стало понятно из самой повести.

Мы надеемся, что у нашего журнала и у произведения Гранина — один читатель: тот, кого интересуют события в современной науке, не может быть равнодушен к ее истории. А ведь «Зубр» — строго документальная повесть, и потому она не только страница в литературной жизни, но и новая страница в истории биологии. Важная страница и едва не потерянная.

По прочтении повести, видимо, у каждого остается к автору ее много вопросов. Такая уж судьба в ней описана. Мы, коллективный и очень заинтересованный читатель «Зубра», не удержавшись, задали некоторые из них Даниилу Александровичу, хотя и понимали: автор, что мог, уже сказал своим творением.

Но все ли сказал? Даниил Гранин с самого первого своего произведения вот уже несколько десятилетий не оставляет одной и той же темы — нравственности в науке. И «Зубр», видимо, не последняя его повесть на эту тему, столь острую для нашего века, когда в руках ученых подчас оказывается огромная и небезвредная сила.

— Даниил Александрович, «Зубр» написан и вышел в свет. Вам, наверное, многое осталось неясным в судьбе главного героя. Можно ли узнать, что именно?

— Самым сложным для меня было выяснить историю антифашистского Сопротивления. Того, что происходило в фашистской Германии. Бывая в ГДР, я беседовал с теми, кто мог рассказать об этом, — с Робертом Ромпе, физиком, с биологом Гансом Штуббе и другими учеными. Кое-что выяснить удалось. Но многие подробности так и остались неизвестными. Мало что удалось узнать о той группе, в которой действовал погибший сын Тимофеева-Ресовского Фома, он же Дмитрий. Группа существовала, активная группа, но все они погибли. Состав ее, размеры деятельности, связи — обо всем этом представление самое общее. Сохранившиеся письма в погибшем архиве Тимофеева плюс рассказы немецких ученых дают сведения отрывочные. А было бы очень важно узнать все точно и подробно. Это позволило бы увидеть внутреннюю обстановку там, в Бухе, не только во время войны, но и в предвоенные годы. Однако сделать этого не удалось. Нужны специальные розыски.

Затем, многое еще можно было бы рассказать обо всем, что связано с атомными работами на Урале. Дело ведь обстояло так. Инициатором биологических работ был И. В. Курчатов. Николай Владимирович пригласил на Урал группу своих немецких сотрудников, прежде работавших с ним в Бухе. Задача стояла чрезвычайно интересная и плодотворная, связанная с проблемой биологической защиты. Задачу поставил И. В. Курчатов, который хорошо знал, чем Зубр занимался в Германии. Это вообще были первые работы в таком плане. Сделано ими было колоссально много. Их труд, наверное, до сих пор лежит в основе всех направлений такого рода. Исследовалось, какие элементы накапливаются в воде, в растениях. Как происходит это накопление в различные периоды. Дело касалось биологической защиты человека и животных.

Потом эти ученые уехали на Запад. Там они, конечно, все опубликовали. Мы же продолжаем это дело держать в секрете. Мы делаем вид, будто никто не знает, что у нас работали немецкие ученые. И мне тоже не удалось напечатать об этом с полной искренностью и полнотой, хотя все материалы у нас есть. Мне жаль, что так происходит.

Еще хотелось бы несколько шире представить ту борьбу, которая происходила вокруг моего героя в связи с лысенковщиной, и саму лысенковщину. Правда, такие отвлечения не входили в мои задачи. Но все происходившее вокруг Тимофеева до сих пор пылало, обжигало,— я такого не ожидал. Знай я про это, я бы о многом рассказал подробнее, то есть как-то вмешался бы, «подкинул горючего». Происходившее тогда не ушло в историю, оно мучает людей. Причем по-разному. Иных возмущает даже то немногое, что рассказано. Они защищают лысенковщину. И это, конечно, настораживает. До сих пор есть откровенные и яростные сторонники Лысенко и всей его политики — вот что было для меня открытием. Открыто или завуалированно, они ненавидят и Вавилова, и Тимофеева, и всех других и считают, что о них писать нельзя и вредно. И они активно мешали публикации повести.

Мотивы, как я понимаю, у них разные: это или люди, которые в свое время преследовали и травили Тимофеева, обвиняя его во всех смертных грехах, или убежденные лысенковцы. У этих — свои идеи.

Мой герой, вернувшись на родину, оказался среди торжества лысенковщины. Что такое лысенковщина? Это не просто лженаука, не просто надувательство — фальсификация данных и бредовые идеи. Тут и другое. Вмешательство в науку извне, насилие над наукой, которое и привело к тому, что настоящих ученых удалили и в науке начали торжествовать не идеи, а демагогия.

— Признаться, существование живых лысенковцев и для нас неожиданность.

— Почему же?

— Их же просто не должно было остаться.

— Вы обманываетесь. Расставлены были кадры «своих» людей на кафедрах, в институтах, в издательствах, на селекционных станциях, они заведовали лабораториями в сельском хозяйстве, в лесном деле, в физиологии, в генетике, в цитологии, во множестве научных областей. Они еще в те времена обзавелись научными степенями, званиями, положением. Падение самого Лысенко их даже мало затронуло. Они остались, и если не процветают, то вполне благополучно существуют. Они работают. И я не думаю, что все нынешние публикации представляют для них большое удовольствие. Неправильно представлять, что, мол, Лысенко разоблачен и с лысенковщиной покончено. Ничего подобного. Явление это было слишком большое, глубокое, болезненное, чтобы исчезнуть само по себе. Люди, так или иначе построившие свою карьеру на ложных идеях, фальсификации, на всяких «разоблачениях», они и вести должны себя соответственно. Это им выгодно изображать дело так, что с уходом Лысенко все кончилось.

— «Для ученых всякая интересная проблема — великий соблазн, часто перевешивающий нравственные соображения». Наверняка, Даниил Александрович, вы узнаете свою фразу из «Зубра». Но насколько подобные взаимоотношения ученого и интересности проблемы в порядке вещей? И вообще, проблема в этой фразе как бы решена. Почему же все время — от произведения к произведению — вы бьетесь об эту проблему: наука и нравственность?

— А вам непонятно, почему я бьюсь?

— Непонятно, потому что нам надо согласиться с вашим толкованием. Или проблему просто нельзя решить. В сущности это одно и то же. Зачем же биться?

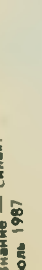
— По этому поводу мы можем наговорить много правильных слов. Тем не менее жизнь каждодневно ставит перед учеными эту проблему. И мы почти не имеем примеров в сегодняшней истории науки, когда бы человек прекратил работу, увидев, что она может принести вред людям, нести угрозу жизни. Обратных же примеров сколько угодно. Сегодня это животрепещущая и важнейшая проблема всего человечества. Наука сейчас находится у главных кнопок жизни. Не у той пресловутой кнопки — технической, которую надо нажать, чтобы запустить ракеты, а у кнопок генной инженерии и прочих скрытых сил природы, которые могут принести людям буквально черт знает что. И все-таки нет примеров, когда ученый отшатнулся бы от своей работы, осознав ее зловещий смысл, и пожертвовал своей любознательностью. То есть проблема продолжает существовать. Больше того, становится все более важной для всех нас. Так можно ли об этом не писать?

— Но ведь проглядывает невозможность решения. Похоже, это личная проблема, вопрос сугубо личной нравственности, как говорил Толстой о проблеме вивисекции. Мы тут же запутаемся, говорил он, если начнем взвешивать все «за» и «против», и это все равно ни к чему не приведет.



Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский — Татьяне Ивановне Булгаковой: «Вы понимаете, Таня, Ваша идея мне очень нравится: тигр рычит и решает математическую задачу...»
***Из дискуссии «на ходу».** В дни работы семинара по проблемам популяционной генетики такие дискуссии велись круглый день по всей территории палаточного лагеря МК ВЛКСМ, приютившего в ту пору семинар.*

Можайское море. 1966 год
Фото В. Алонц



— Я не знаю. Пускай — личная. Писатель и имеет дело с личностью человеческой.

— *А кстати, немецкие ученые действительно тормозили производства атомной бомбы?*

— Это тоже один из вопросов, который остается для меня невыясненным. Мнения историков расходятся. Я написал так, как представлял себе дело. Хотя фактов не хватает. Боюсь, что их нет вообще. О том, как немецкие ученые это переживали, как к своему делу относились и как менялось их отношение: работать — не работать, замолчать что-то или нет, уклониться — не уклоняться. Ничего этого не осталось. Я не уверен, что это когда-нибудь будет выяснено.

— *Даниил Александрович, если взаимоотношение науки и нравственности — дело самого ученого, то можно ли как-то вообще контролировать такие взаимоотношения? Не может же это делать одна лишь литература. Она одна вряд ли что сделает. Дело же касается всех нас.*

— Да. Литература не может быть контролером. Поэтому не спрашивайте с меня. Ничего не могу рекомендовать. Остается надежда лишь на совесть.

— *И как раз у ученых она оказывается уязвимой, как ни странно. Безнравственный писатель тут же становится заметен. Он порицаем. Одно стихотворение Пушкина ставится ему в упрек сотни раз и множество лет. А тут, пожалуйста, создавай любые, хоть самые губительные проекты.*

— Работа писателя контролируется читателем. А он требует нравственности. Работа же ученого нравственно контролируется лишь коллегами, и только если он занимается фальсификацией, да и то не всегда.

— *Что же может сделать писатель?*

— Как писатель я не считаю своей обязанностью ответить на все вопросы. Я имел право поделиться и теми проблемами, на которые я сам не знаю ответа. Такие раздумья, тупики я не хочу скрывать. Проповедь нужна, но проповедь — это не молитва, молитва содержит мой личный вопрос. Ведь если я знаю ответ, то и читатель, надо полагать, может додуматься до него. Поэтому важно откровенно поделиться с ним всеми своими поисками, размышлениями, недоумениями. Важно, чтобы мы все вместе задумались, начали что-то искать, стараться понять, до чего же мы дошли, где мы очутились и что с нами происходит. Ведь та утечка нравственности, которая произошла за последние годы, — это не только всемирное явление, это еще и наше особое явление.

— *И, наверное, вы недаром выбрали этот труднейший жанр — документальный?*

— Честно признаюсь, ко мне не раз приходило искушение воспользоваться этой судьбой, этой биографией, этими данными и написать роман. Очень это было заманчиво. И куда легче бы было, куда эффектнее могло все сложиться.

— *И что же вас удерживало?*

— Останавливало меня немногое. И странно, именно то, что читателю-то в общем, наверное, безразлично. Во-первых, я просто любил этого человека. Мне хотелось восстановить его доброе имя.

— *И восстановить среди невыдуманных тоже людей?*

— Да, раз он реальный, то и окружение должно быть реальным. Еще мне хотелось рассказать, что вот какие есть, вот какие были люди. И тут достоверный пример жизни может быть несколько убедительней, чем сочиненный. Особенно сейчас, в наше время. Вот и все мои нехитрые соображения. Они-то и помешали мне заняться сочинением, хотя иногда я жалею об этом.

— *Не жалейте.*

— Да кто его знает, тут не проверишь...

— *Повесть читается как документ, который позволяет больше укорять, больше сверять себя. Причем с несколькими поколениями ученых. Молодые не знают этих фигур или знают только понаслышке. Они интересны именно документально. Воспроизводится история как факт, а не как сочинение. Так что игра стоила свеч.*

— Да, еще было одно соображение. Я считаю, что мой герой был ученым, и очень большим ученым. Может, мне этого и не удалось показать, но это и не было целью. Он ученый мирового класса, которым может и должна гордиться наша наука. Подобных фигур у нас не так уж много, чтобы отдавать их забвению. Думаю, должно наступить время, когда будет институт имени Тимофеева-Ресовского, какие-то еще знаки памяти. Потому что мы, как ни странно, недоверчиво относимся к нашим ученым советского периода. Даже такую фигуру, как Вернадский, до сих пор мы обходим, огибаем. Не укладывается, неудобный.. А ведь большой ученый, как большой художник, удобным не бывает. Нет даже памятника Вернадскому. А таких ученых у нас в истории — раз-два и обчелся. К такого рода фигурам приближается — я, конечно, не имею права сравнивать, мерить — и Тимофеев-Ресовский. Отдавать должное великим ученым прошлого — проблема довольно существенная. Тут не одна благодарность. Тут еще и нравственный пример. Ведь Вернадский как раз очень интересен с нравственной точки зрения.

Тимофеева же я недаром назвал Зубром. Он — фигура вымирающая. Хотим мы того или нет — мы, конечно, этого не хотим,— но появление людей такого масштаба вряд ли можно ожидать часто. На то есть много причин. Боюсь, что сама по себе подобная фигура появиться не может. Вспомним, что в последнее время от нас ушли люди, определявшие высокий человеческий уровень нашей науки, — Тамм, Капица, Тимофеев, Сукачев, братья Вавиловы... Мало того, что они были великие таланты, они еще и принадлежали тому времени, когда существовала равная им среда — высокие нравственные критерии чести, правды, добра, среди которых они естественным образом вырастали и воспитывались. Для нашего времени это очень высокие критерии. Для них же это просто была среда, их «питательный бульон», формировавший их характеры, отношение к делу — все.

Думаю, задача сейчас именно в том, чтобы создавать вот такое общественное мнение, такую среду. Даже не столько научную, сколько общественную.

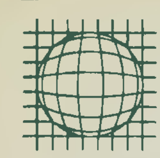
— *Как говорил Зубр, рожать хороших людей.*

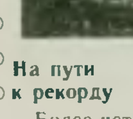
— Да. Среду, которая может таких людей поднять, сделать, помочь им выжить. Думаю, такая общественная среда — с ее правилами чести, с ее внутренним судом, с ее устоявшимися критериями, уже выношенными, твердыми,— и может быть тем нравственным контролем, которого не хватает нынешней науке.

●

Беседу вели Ю. Лексин,
Т. Чеховская

ВО ВСЕМ МИРЕ





Ловить ли сельдевую акулу?

Речь идет о возможности промыслового лова северотихоокеанской сельдевой, или лососевой акулы в водах Аляски. Как известно, эта представительница отряда акулообразных — близкая родственница самой крупной из современных хищных акул — кархадона, или, попросту говоря, белой акулы. Правда, если кархародон весит 600—3200 килограммов, то лососевая акула не дотягивает и до четырехсот. Но, согласитесь, и это вес немалый! Сельдевые акулы — объект активного спортивного рыболовства. Соревнования по их ловле с успехом проводят рыболовы-спортсмены канадской провинции Британская Колумбия. Здесь они настолько популярны, что некоторые спортсмены предпочитают ловить сельдевую акулу, а не лосося.

Но почему же обсуждается вопрос о промысловом лове сельдевых акул? Дело в том, что они питаются лососями и наносят определенный урон их стадам. К тому же они конкурируют с лососями в пище. Ведь и те и другие питаются мелкой рыбой. Так что ловля сельдевых акул создаст, возможно, более благоприятные условия существования лососевых.

На пути к рекорду

Более четверти века рекорд погружения на самую большую глубину держит исследовательская подводная лодка «Триест», построенная во Франции. Сейчас в Японии проектируется уникальное подводное судно. Ожидается, что оно достигнет глубины, превышающей сегодняшний мировой рекорд.

Экипаж подводной лодки из двух человек расположится в кабине, представляющей собой стальную сферу с толщиной стен почти восемь сантиметров. Сферу поместят внутрь обтекаемого корпуса.

Эту лодку снабдят видеокамерой, датчиками и специальными бурами для исследования морского дна. Она будет плавать в японских территориальных водах, с ее помощью надеются найти немало полезных ископаемых.

Конструирование пугала — дело серьезное

По мнению специалистов, многие продающиеся в магазинах Великобритании устройства, предназначенные для отпугивания птиц с полей фермеров, малоэффективны. В лучшем случае они действуют только первое время.

Двое английских ученых — Иэн Инглис и Энтони Айзексон, сотрудники Министерства сельского хозяйства, рыболовства и пищевой промышленности,— пришли к выводу, что для эффективного отпугивания пернатых пугало нужно делать в виде манекена птицы, испуганной или пострадавшей от хищников.

Исследователи попробовали ставить на поля манекены гусей в позах птиц, спасающихся от хищника. Было замечено, что казарки, например, избегают садиться на такие поля.

Ю. Лексин

Недоумение профессора А. Ф. Котса

— Я не могу перечислить все, что сделал за свою жизнь, — говорит семидесятидевятилетний таксидермист Николай Константинович Назьмов, хотя первую свою работу — чучело убитой кем-то вороны, — естественно, помнит. Делал он ее еще ребенком, в отцовском доме в Калуге. Невозможно забыть и одну из последних — макет-копию мамонта длиной шесть метров и высотой почти четыре. Высота особенно памятна: Николай Константинович, работая спешно и даже по ночам — ожидалась выставка в Японии, — с мамонта «слетел» и разбил коленную чашечку.

О своем вхождении в «стремительно умирающую и сложнейшую специальность», как определил таксидермию А. Ф. Котс, Николай Константинович рассказывает так.

Отец заведовал в Калуге художественным институтом. Но сразу после революции семья разорилась. Первой от голода умерла мать, потом, в одну ночь, обе сестры, за ними — отец. И я попал в детдом в Рязань. В городе было кооперативно-промысловое товарищество охотников, а в нем — старик, охотник Георгий Герасимович Никифоров, он и взял надо мной шефство, пожалел. Стал я ходить с ним. Выдали мне ружье двенадцатого калибра и справку к нему: «для стрельбы птиц и зверей, как материал для набивки чучел». И еще я очень много рисовал. А как пришло время уходить из детдома, стали охотники хлопотать, чтоб определить меня в Москву — учиться.

В Москве, на Малой Грузинской, в Музее Центральной промышленной области художником-таксидермистом работал швед Бекингрем. Он вроде бы с отцом приехал, тот был архитектором. Они тогда помогать к нам приезжали — для поднятия. Вот сын меня и взял. Один я у него был. Дай бог каждому так учить, как он. Ничего из меня не выжимал, только показывал все. Я уж его перешагнул сейчас.

Как перешагнул? Ну вот ходили раньше в лаптях, а появился человек и сделал ботинок. Бекингрем не делал, допустим, чучела скульптурным путем, не знал этого, а я делаю. Но биолог он был хороший и рисовал здорово. Кормил он меня, одевал, обувал. Лет пять так. А потом мне сделали вроде экзамена и дали бумажку, что я встал на самостоятельные ноги. Нашли у меня «исключительно блестящие способности», и дело мое пошло. Работал в Московском зоопарке. Зве-

Фотоокно О. Маликова

рей не боялся — входил в клетки. Померла там обезьяна с двумя детенышами, я их модели сделал. Московский университет приобрел их как пособия по анатомии. В университете работал — в мастерской уникальных пособий, в Зоологическом музее, университетском, на биологическом факультете. Для всемирных выставок работал — в Японии, Канаде. Не перечислить всего...

Но постепенно, по словам Николая Константиновича, начала выясняться странная вещь: требования к профессии становились все выше и сложнее, а мастера исчезали. До революции в Москве была известнейшая таксидермическая фирма Лоренца. Потом мастера «разбрелись кто куда». Государственных мастерских, подобных ей, больше не создавали — «было, видимо, не до нее, не до таксидермии». Но люди Лоренца еще работали. Кроме чучел делали по музеям что подвернется — скелеты, влажные препараты, муляжи. «Все это стали относить к таксидермии. И растворилась она... Исчезла ценная профессия. С ремеслом смешалось высокое искусство». В тридцатые годы в столице было еще около пятнадцати таксидермистов. «Сейчас их считанные единицы, и те преклонного возраста. И не оставляют они после себя ни учеников, ни последователей».

Между тем писал ленинградский таксидермист М. А. Заславский: «По сложности исполнения, художественной ценности, красоте и жизненной правдивости лучшие образцы таксидермического искусства не уступают шедеврам скульптуры и живописи». По его мнению, это «новая и совершенно самостоятельная отрасль искусства».

Основатель и директор Государственного Дарвиновского музея А. Ф. Котс, сам начинавший с собирания перышек во дворе, вероятно, больше и основательней других задумывался над этой редчайшей профессией. Поэтому соображения его — при всей безыскусности — достойны как бы рамок, оберегающих их от времени и забвения. Вот эти соображения: «Являясь подлинным искусством (изготовление натуральных естественнонаучных скульптур), а не ремеслом простого лишь «набивания чучел», таксидермические работы требуют целого ряда качеств или свойств, не легко встречаемых, а именно: интереса и любви к природе, наблюдательности; известного художественного дарования — чувства формы, способности улавливания изящества и своеобразия животных обликов, линий, контуров; технической сноровки при работе с самыми разными материалами (дерево, железо, ткани); отсутствия брезгливости (при работе над трупами животных особенно в летнюю пору); исключительного терпения: многочасовая работа по сниманию и обработке звериных шкур; абсолютной добросовестности (чучело белки можно сделать в два часа и в десять часов, но первое станет достоянием моли и кожеедов в течение ближайших месяцев, второе переживет столетие)».

— А действительно переживет? — спрашиваю я Николая Константиновича.

— Как сделать, а то и двести и триста лет проживет. Когда жил Петр I? Так в Ленинграде его лошадь и две собаки до сих пор стоят. А Петр опилками просто набивал, и все. А сейчас все обрабатывается, выделывается. Техника-то растет! Раньше чучела стружкой набивали, соломой... Тот же знаменитый слон в Дарвиновском музее, его Филипп Алексеевич Федулов делал. За это от Калинина орден Трудового Красного Знамени получил. Правда, слон тот сейчас «сгорел» — солома села, и исправить уже невозможно. Так что неизвестно, как его будут перевозить в новый дом. Сейчас слона делать так уже нельзя. Только скульптурным путем. Сначала делается эскиз из пластилина,— Николай Константинович показывает фигурку из пластилина.— Устраивает вас такая поза? Вы говорите: нет. А такая? Это ведь раньше чучела по музеям стояли, как солдаты. Их так и называли — «солдаты». Теперь не то время. Потом я свою лису или, скажем, лося в натуре леплю из глины. Он больше коровы, а я его целиком леплю. И металлический каркас в нем. Все, как надо.

— То есть как скульптор?

— Скульптор-то еще и не годится. Он же изобразит глиняный клок волос — вот и вся ваша прическа. А я-то должен все бугорки головы сделать, на них шкура ляжет — и все должно передать форму, как живое должно быть.

Но вот сделал я его из глины — он, как говорят, соответствует природным данным. Теперь снимаю гипсовую форму. И по ней уже иду бумагой или папье-маше, обклеиваю. И чем больше, скажу вам, ваши натуралистические знания, тем живей получится зверь... И вот делаю я это, делаю, и мне уж семьдесят девять лет, а я до сих пор никак не могу уяснить, как же на это дело смотрят? Ценят ли, не ценят? Исчезают звери с лица Земли — и никакой памяти о них людям. По музеям — такое убожество! Все портится, сделано кое-как. Никто не умеет делать. Литературы никакой нет. Был Котс, был Ватагин, были люди, которые этому делу служили. У них я постигал все эти вещи. Этих светил нет и не будет больше...

Почти сорок лет назад А. Ф. Котс беспокоился, писал: «Существующие ставки в музеях (не говоря о «мастерских») настолько вопиющи, что не приходится удивляться надвигающемуся катастрофическому вымиранию профессии русских таксидермистов. И если не озаботиться рекрутированием достойной смены, то обратиться к «выписке» заграничных мастеров будет неизбежно».

— Это он пугал,— говорит Николай Константинович,— думал, от этого что случится, произойдет... Главное, он никак не мог в толк взять, как при такой чудно богатой и редкой фауне сложилось и поддерживается в нашей стране нынешнее отношение к сохранению этого богатства для потомков. Он ведь так и умер в недоумении. В последние дни ничего уж не добивался, сидел в музее в кресле и плакал. Прямо перед людьми...

— Николай Константинович, а случись такое, скоро б вы могли вырастить ученика?

— Уж и не знаю. Не могу сказать. От человека зависит. Я-то до сих пор собираю каждую тухлятину. Раз пал зверь, надо както его использовать, чтобы не пропал. То есть надо быть преданным этому делу человеком. И не за страх, а за совесть. Да и дело-то далеко ушло.

— А попробовали бы, Николай Константинович?

— А что, и попробовал бы! А вы будто приведете кого? ●

М. Максимов

Только любовь... Не мало ли?

Что мы все о взрослых с их бесконечными кризисами и проблемами*? Поговорим о воспитании детей. Этот вопрос волнует всех, многие согласны, что дела в этой области не всегда обстоят благополучно. Но почему так?

Мы часто обвиняем наших детей в том, что они безынициативны, что им ничего не хочется, что им все неинтересно и т. д. Но встанем на их место и прокрутим пленку назад. Нам по полтора года, мы только что научились самостоятельно передвигаться, и перед нами сразу открылся новый, удивительный, захватывающий мир. Вот ключ от папиных ящиков, вот ваза с цветами, мамины часы, но самое интересное — кран на газовой плите. И все это надо сейчас же потрогать, положить в рот, все разобрать и во всем разобраться. Но стоит только протянуть к этому руку — «Нельзя! Не трогай! Не смей!». Попробуем еще — тут уж можно и по рукам получить, и не только по рукам. И вот, наконец, маленький преступник за решеткой. Он тихо сидит в углу манежа и сосет соску. Он уже понял, что лучше всего — «сидеть тихо и не высовываться», потому что, как только высунешься,— сразу получишь по рукам. Очень горько сознавать, сидя в клетке, что для твоих родителей все эти неживые вещи — папины книжки, мамины брошки и т. д. — значительно важнее, чем ты, чем твои живые чувства.

И вот что удивительно. Эти же самые родители могут бороться за охрану окружающей среды или за права человека, но не способны подумать о том, чтобы окружить решеткой не ребенка, а те, в общем, немногие предметы, до которых ему не стоит дотрагиваться. Мы запускаем ракеты на Венеру, а создать такие краны на газовой плите, которые может открыть только взрослый, — это нам не под силу. Мы образованны и просвещенны, но детям от этого не легче. Вот современная мамаша утром обнаруживает у пятилетнего ребенка мокрую постель. Она начиталась всяких книжек и знает, что нельзя сына за это наказывать. Но вечером, когда папа приходит с работы, она закатывает ему грандиозный скандал, в котором, в частности, упоминается грязное белье, которое ей приходится за всеми убирать. Все это, разумеется, при ребенке. Так уж лучше бы она тогда, утром, в сердцах шлепнула его пару раз.

А вот еще случай. Ребенок только-только начинает говорить. Его интеллигентная мамаша, вместо того, чтобы приучать его к горшку, — теперь это немодно — заводит специальную книжку, в которую заносит все его новые слова. И когда приходят гости, с гордостью сообщает, что за эту неделю ее ребенок освоил на два слова больше, чем за прошлую. Это очень тонкий случай насилия над личностью, поскольку ребенок, который тут же лежит в кроватке весь мокрый и грязный по уши, все это прекрасно слышит. Он готов для любимой мамы в лепешку расшибиться, только бы она была им довольна. Но его принуждают к интеллектуальным усилиям, к которым он еще не готов ни физически, ни морально, но не приучают к чистоте — а к этому он как раз и готов (и физически и морально).

А как же любовь? Ведь известно: «Главное — любить ребенка, все остальное сложится само собой». Так вот, к сожалению, все устроено значительно сложнее.

Теперь, наконец, я перехожу к главному,

---

* См. статью автора «Улитка меняет панцирь». «Знание — сила», № 5 за 1986 год.

о чем собираюсь рассказать. Это книга моего любимого автора Бруно Беттельгейма «Не только любовь» (Bruno Bettelgeim, «Love is not enough»). Мой план таков: сначала о Беттельгейме и о его книгах. Затем несколько общих слов о его Школе, куда попадают искалеченные нами дети. А потом мы проведем там вместе с ними один день. Мы увидим, как Школа просыпается, учится, обедает, играет и укладывается спать. И, может быть, мы что-нибудь поймем.

Бруно Беттельгейм родился в 1903 году в Вене. Он — детский врач, лечил детей с психическими травмами. Почти всю жизнь он жил со своими пациентами и написал много замечательных книг о детях. Всю жизнь — кроме полутора лет, которые он просидел в гитлеровских концлагерях Дахау и Бухенвальд. Он многое перевидел и пережил там. Но главное, что потрясло Беттельгейма — психолога, воспитанника знаменитой Венской школы психоанализа, профессионального наблюдателя человека, — это разрушительное воздействие лагерной жизни на личность заключенного. И он решил исследовать механизм этого разрушения. Психологическое изучение лагерной жизни изнутри — согласитесь, не совсем лабораторный эксперимент.

Результатом такого смертельно опасного исследования стала книга, которую Беттельгейм создал в лагере. Я сказал «создал», а не «написал», потому что делать какие-либо записи в лагере строжайше запрещалось. Свою книгу Беттельгейм запоминал наизусть, слово за словом, страницу за страницей. Он считает, что эта книга спасла ему жизнь, защитив его душу от разрушения. В ней Беттельгейм излагает методологию превращения нормального здорового человека в «идеального заключенного» — существо, лишенное личности, какого бы то ни было внутреннего содержания. Зато все «идеальные заключенные» похожи друг на друга как две капли воды. Ими очень легко управлять — тысячью, миллионом таких существ может руководить один человек, переключая кнопки на панели, как управляют радиомоделями.

В 1939 году Беттельгейма выпустили из лагеря, и он уехал в США. В 1944 году он стал директором клиники для детей с нервными расстройствами при Чикагском университете, которая называется Ортогенической школой Сони Шенкман. Дальше я всюду буду называть ее просто Школой. В этой Школе лечат в основном детей, которые не в ладах с этим миром, которые боятся сделать в нем хотя бы один шаг, произнести слово. Они либо заторможены, стараются забиться в угол, либо, наоборот, все время дергаются или трясутся. Они отстают от своих сверстников в развитии, их часто мучают всевозможные аллергии. Однако во всех остальных отношениях это нормальные, здоровые дети, у них нет никакой патологии. Просто, как считает Беттельгейм, они в семье попали в такие условия, которые оказали разрушительное воздействие на их еще не окрепшие души. И, отталкиваясь от своего лагерного исследования, он решил создать в Школе среду, которая склеивала бы эти рассыпавшиеся на кусочки личности. Школа — это интернат, в нем живут от тридцати до пятидесяти воспитанников в возрасте от 6 до 14 лет. Дети разбиты на группы по шесть-семь человек, в каждой группе три воспитателя и один учитель. Кроме того, в Школе работают повара, уборщицы и другой технический персонал. Есть даже свой стекольщик, и у него всегда достаточно работы.

Теперь познакомимся с двумя воспитанниками Школы.

Ричард, 11 лет. Вместо человеческой речи — нечленораздельные звуки, напоминающие рычание. Никаких контактов с окружающими, единственный друг — плюшевый медведь, с которым он не расстается. С Ричардом случаются приступы неудержимой беспричинной ярости и злобы. После нескольких лет жизни в школе, когда дела его пошли на поправку, он рассказал доктору Би (так все называют Б. Беттельгейма в школе), что мать, чтобы отучить его от «дурных» слов, мыла ему рот мылом. Но вместе с грязными словами, объяснял Ричард, она смыла и все остальные. Вот так.

Джордж, 8 лет. Первый раз он убежал из дома в три года. После этого вся его жизнь — побеги, ночевки на улице; еда́ — где что плохо лежит. Джордж — страстный рыболов. В возрасте шести лет он пытался утопить своего сверстника, чтобы завладеть его удочкой. Он не умеет ни читать, ни писать.

А теперь — в Школу.

Подъем

Воспитательница входит в спальню, уставленную двухэтажными кроватями, и начинает раскладывать на тумбочки тарелочки со всякими вкусными вещами. Дети лежат в постелях, укрывшись с головой одеялом. Тяжелый момент — первый контакт с враждебным миром. Эти дети, как правило, плохо спят — их мучают кошмары, а граница между миром воображаемым и миром реальным у детей не такая резкая, как у нас, взрослых. Очень страшно выглянуть наружу из теплого мягкого кокона. Но вот из-под одеяла высунулась рука — и воспитательница берет ее в свою. Первый контакт — глубинный, древний, невербальный. Теперь положим в ладошку что-нибудь сладкое — рука вновь прячется под одеяло. Но самое страшное уже позади. Спальня зашевелилась. Вот Ричард выползает из-под одеяла и сразу — к медведю. Начинается только им обоим понятный обмен ворчаниями и рычаниями. На другой кроватке Люсиль уговаривает встать свою куклу, которая никак не хочет просыпаться.

А вот Джордж начинает свою ежедневную процедуру одевания. Он, конечно, на верхней полке и просит Кэтти (всех воспитательниц дети называют просто по имени) достать ему из тумбочки его любимую рубашку. Р-р-раз — и рубашка летит на пол. Кэтти приносит ему другую — и эта летит в угол. И так до тех пор, пока не будут раскиданы все рубашки, кроме последней. Все, теперь можно одеваться.

Не так все просто у других детей. Почти у всех трудности с координацией движений. Такое впечатление, будто личность, рассыпавшаяся на кусочки, не может собрать воедино свое тело. Просыпаясь, ребенок боится, что его руки и ноги сегодня перестанут ему подчиняться. Ему нужно время на тщательную инспекцию всего тела. Такая мнительность порождает и всякие мнимые — и не мнимые — боли и болезни. Как быть? Конечно, в школе есть свой врач, можно его позвать. Кэтти говорит: «Знаешь что, Гом. Я понимаю — у тебя болит то-то и то-то. Давай сделаем так: ты сейчас встанешь, пойдешь завтракать, а потом снова ляжешь в постель, и я позову врача. Идет?». А там, после завтрака, вовлеченный в обычную суету школьной жизни, Том забудет свои утренние страхи и не вернется в постель. **В Школе каждый может вставать и ложиться в постель в любое время.**

Учеба

После подъема — умывание, затем завтрак, и в класс. Отношение Школы к еде — особый, очень важный разговор, я его отложил до обеда.

В дверь класса просовывается голова Левы.

— Анна, я не буду сегодня учиться.

— Хорошо, Лева. Приходи завтра.

Проходит три минуты. Снова голова Левы.

— Анна, ты слышала — я не приду сегодня!

— Хорошо, Лева. Я слышала.

Еще три минуты — и все снова.

— Я уже слышала, Лева. Не хочешь — не приходи.

А еще через пять минут Лева уже сидит на своем месте за партой и делает задание, которое Анна для него подготовила. Но что это творится в классе?! Здесь собраны дети всех возрастов от 6 до 14 лет, и каждый занимается своим делом, по специальному заданию, которое для него подготовлено. Вот девочка сидит на полу, в руке у нее сладкая булочка, она сосредоточенно повторяет вслух какое-то правило. Один поливает цветы, другой беседует с Анной, кто-то клеит макет геометрической фигуры. А вот маленький мальчик забился под парту, обхватив голову руками — только бы ничего не видеть, ничего не слышать. Ему страшно.

Страх исследования: ты открываешь разные запертые двери и ящики, открываешь неведомые тебе тайны природы. И вдруг из одной такой двери на тебя падает скелет... В этом взрослом мире с тобой все что угодно может произойти.

Страх неадекватности: «У меня **опять** ничего не получится!» Эти дети измучены своими неудачами, они знают, что отстали от сверстников. Соревнование — не для них: невыносима мысль о том, что «Чарли уже умеет решать уравнения, а я...»

Страх взрослости: учеба делает человека взрослым. «А пока я маленький, я ни за что не отвечаю».

Бесполезно искать в классе Джорджа. Он принципиальный противник учебы — ноги его там не будет. Мы найдем его, плотно позавтракавшего и набившего едой карманы, за воротами Школы. Вернется он только поздно вечером. **Каждый может входить и выходить из Школы в любое время.** Джордж, естественно, отправляется на рыбалку. Все попытки воспитательницы подружиться с ним поначалу решительно отвергались. Но время шло, и Джордж понял, что Гейл можно доверять. И вот наконец высокая честь — он берет Гейл с собой на рыбалку. Они отправляются на озеро, и Джордж усаживается на свое любимое место — прислонившись спиной к огромному плакату: «Здесь ловля рыбы категорически запрещена».

— Послушай, Джордж, давай отойдем немного от этого места.

— А в чем дело?

— Ты знаешь, что здесь написано?

— Мне-то что, я не умею читать. А что там написано?

— Там написано, что здесь нельзя ловить рыбу.

— Меня это не касается, я ведь не умею читать!

Вот пример замечательной интуиции воспитательницы Школы: еще ничего не понимая, Гейл почувствовала, что есть какая-то связь между рыбалкой и неграмотностью Джорджа. Она села рядом с ним у плаката и тем сделала еще один шаг к сближению. Совместные походы к озеру продолжались. Сидя у плаката, Гейл и Джордж вели неторопливые беседы, в которых часто обсуждались вопросы, имеющие серьезную юридическую подоплеку. Например: «А если человек даже не может прочесть закон, посадят его в тюрьму?» Постепенно перед Гейл открылось следующее. Джордж, конечно, не забыл о своей попытке утопить человека. Но угодить за это в тюрьму... из нее не убежишь. Поэтому Джорджу нужно было выработать способ психологической защиты от этого страха. И он его нашел, потому что это был вопрос жизни и смерти. Нужно остаться ребенком — сажают ведь только взрослых.

Естественно, что Гейл ни словом не обмолвилась Джорджу о том, что она поняла. В школе взрослым запрещается лезть в душу ребенка. Их беседы у озера продолжались, и вот однажды вдруг словно искра пробежала между ними. Их души соприкоснулись. С этого момента судьба Джорджа круто пошла на поправку. Вот он уже появился в классе, и тут обнаружилось, что он — необыкновенно одаренный парень. Хотя манипулирование абстрактными символами по-прежнему дается ему с трудом, но во всем, что касается живой жизни, что можно сделать своими руками, где можно проявить здравый смысл, он делает поразительный рывок вперед. Конечно, и сейчас временами ему бывает тяжело, и тогда — снова на озеро. Но все равно видно, как парень растет прямо на глазах. Учительнице приходится его даже сдерживать, чтобы он к моменту выхода из Школы не слишком обогнал сверстников.

Но вернемся в класс к Анне. Там перемешаны человек семь детей разных возрастов, каждый делает что-то свое, приняв при этом

самую непочтительную позу да еще, может быть, сосет молоко из бутылочки с соской. Что это — хаос? Трудно себе представить, чтобы в Школе у Беттельгейма за этим не скрывался хорошо продуманный порядок. Поставим себя на место воспитанников доктора Би и посмотрим на все их глазами.

Вот у меня не получается задачка, а Чарли уже решил. Но, во-первых, у него она не совсем такая, как у меня. А во-вторых, он же на два года меня старше (вариант: но он же в Школе уже два года, а я только год). А в-третьих... мне надоело зубрить это идиотское правило. Иду к Анне:

— Анна, я больше не могу!

— Знаешь что, позанимайся немного с Левой. Попробуй ему объяснить свое правило.

Подсаживаюсь к Леве. Не так-то легко объяснить что-нибудь малышам. Но, оказывается, я согласен повторять ему это правило сто раз, пока наконец этот балбес не сообразит, о чем идет речь.

А вот я сижу на уроке и пишу письмо домой. Как бы издалека слышу голос Анны, задающей вопрос старшим ребятам. И вдруг я все понял, я знаю, как ответить: «Анна! Я скажу!» **В Школе каждый может высказаться когда захочет по любому поводу.**

Таким образом, учеба в Школе происходит как бы еще и «вверх — вниз». Другой замечательный принцип Школы — «сверхобучение». Дело в том, что, поскольку учеба для этих детей сопряжена с большими психологическими трудностями, их знания очень неустойчивы. Сверхобучение означает сверхтщательную проработку материала. Учитель никуда не торопится, он переходит к новому материалу только тогда, когда старый абсолютно надежно усвоен. Сверхобучение — сверхнадежность. Конечно, оно требует от учителя особого искусства — подавать много раз одно и то же блюдо под разными соусами. Одну и ту же задачу дети решают в тетради, разыгрывают в лицах, рисуют, поют и т. д. На помощь приходит и обучение «вверх — вниз», и письма домой в качестве дополнительного сочинения.

Кстати, о родителях. Еще один принцип школьного обучения — исключены любые контакты между родителями и учителями. Когда дела Ричарда, которому мама мыла рот мылом, пошли на поправку и он появился в классе, то первый его вопрос был: «А может ли мама прийти в Школу?» В переводе на взрослый язык это означает: «Могу ли я использовать свои двойки для наказания своей матери?» Да, к сожалению, это так — дети мстят нам за насилие над ними академической неуспеваемостью. И хотя в Школе нет, разумеется, никаких отметок, дети могли бы, вместо того чтобы спокойно заниматься, транслировать свои неудачи в классе по каналу «учителя — родители». С другой стороны, учителя Школы, зная прекрасно истории болезни своих воспитанников, не всегда смогли бы выдерживать академический тон при общении с творцами этих историй. Вот почему все контакты родителей со Школой идут только через — правильно! — доктора Би.

И наконец, последнее. Дети занимаются пять дней в неделю, три часа до обеда и полтора — после. Естественно, никаких домашних заданий, вся учеба — в классе.

Еда

Трехмесячный ребенок лежит в своей кроватке и, надрываясь, кричит — он голоден. «Ну чего он кричит? — начинает выходить из себя его мамаша, — ведь я сейчас буду его кормить!» Она кандидат наук. Но скажите мне, почему так часто занятия наукой отбивают здравый смысл? Все, что нужно сейчас ученой мамаше, — это на минутку встать, а точнее — лечь, на место ее ребенка. Но куда там. Придется лечь нам. Лежим, в животе пусто, а в душе — ужас: мы остались без еды. Это ведь кандидат наук знает, что нас скоро покормят, а мы — нет. И в отличие от нее для нас это вопрос жизни и смерти. Если ее не покормят, она как-нибудь сама справится, а если нас не покормят, мы погибнем, и очень скоро. Это очень страшный страх — остаться без еды.

В концентрационном лагере заключенные все время голодны. И Беттельгейм понял, что это не просто издевательство зверей-эсэсовцев, а один из элементов стройной системы превращения человека в «идеального заключенного». Ведь было бы более «экономично» кормить людей лучше, с тем чтобы они могли лучше работать. Но экономика — не главная цель лагерной жизни. Если человек все время голоден, то он все время думает о еде. О чем говорят заключенные, когда выдается такая возможность? О том, как ловко вчера удалось утащить немного еды с лагерного склада. О том, что, по слухам, завезут завтра в лагерный магазин и т. д. Суть метода — в низведении взрослого человека до состояния трехмесячного ребенка. А это, по Беттельгейму, разрушает личность взрослого, разъедает ее, как ржавчина.

Но вернемся в Школу. Здесь своя кухня, свои повара, которые готовят завтрак, обед и ужин. Обычные американские блюда, нормальные порции. Кроме того, в любое время на кухне можно получить молоко и хлеб в любом количестве. На кухне всегда ошивается кто-нибудь из детей. Еще бы, очень интересно смотреть, как готовят для тебя еду. **В Школе нет запертых дверей. Каждый когда угодно может зайти в любую комнату и открыть любой ящик.**

Но самое замечательное — это **сладкая комната.** Не случайно день в Школе начинается с тарелочки со сластями, не случайны они и у девочки в классе, которая билась в отчаянии над своей задачкой. Так вот, в Школе есть специальная комната, вроде кладовки, вся сверху донизу набитая конфетами, пирожными, печеньем на любой вкус. **Можно в любое время зайти в сладкую комнату и взять из нее все, что хочешь и сколько хочешь.** Школа специально следит за бесперебойным снабжением сладкой комнаты. И когда маленькому человеку плохо, он забежит сюда, глянет на полки, заставленные сластями, и на душе у него полегчает. Он, может быть, ничего не возьмет, но почерпнет здесь новые силы для борьбы со своими страхами, с приступами беспричинной, разрушительной ненависти.

...Ну почему мы превращаем такие простые и естественные дела, как еда, купание, учеба и т. п., в арену ожесточенной борьбы с нашими детьми? Ведь какое это замечательное удовольствие — вкусно, от души поесть. Или поплескаться в воде. Да и учеба легко может стать источником удовольствия.

А вместо этого — «Ешь побыстрей. Мы опаздываем. Сколько можно тебе...» А он, кажется, нарочно все делает, как в замедленном кино. Это не кажется — это так и есть. Порабощенные дети мстят торможением. Они тормозят, блокируют, замораживают все вокруг себя. Это — защита рабов и заключенных.

Итак, дети в Школе едят много сладкого. Да еще перед обедом, а то и в постели. Не болят ли у них от этого животы? Оказывается — нет. Врач, постоянно наблюдающий всех детей в Школе, находит, что с животами у них все в порядке. Даже у обжор, а они в Школе есть. Познакомимся с одним из них.

Чарли, 9 лет. Болезненно толстый, неуклюжий, зато в математике ему нет равных. Не умеет играть ни в одну детскую игру, но легко складывает в уме большие числа. Угрюмый, ни с кем не дружит; когда ходит по Школе, вечно на всех натыкается и всем наступает на ноги.

Чарли очень не повезло в жизни — его родители лишены дара любви. Разумно, аккуратно, точно по учебнику они выполняют свои родительские обязанности. У него все есть, о нем заботятся, с ним играют. Жизнь в семье идет, как хорошо отлаженный часовой механизм. Но... французы говорят, что материнская любовь должна состоять из молока и меда. Молоко — это все то материальное, что необходимо для существования ребенка. Но вместе с молоком мать должна передать ребенку и мед — животное ощущение радости бытия. Вот меда-то и был лишен Чарли. Его обжорство — попытка найти этот мед в еде. Так он и попал в Школу. Скоро мы с ним снова встретимся и увидим, как он похудеет.

Еда — великий одомашниватель. Как приятно возвращаться в такое место, где тебя всегда ждет что-нибудь вкусненькое. Когда Джордж после рыбалки поздно вечером появлялся в школе, все уже спали, но на тумбочке у кровати его всегда ждал ужин, оставленный там заботливой Гейл. Ну как сбежишь из такой Школы? К тому же Джордж — большой любитель поесть. Про себя он с гордостью заявляет: «Я из тех, кто должен много есть!»

Физкультура в Школе

В здоровом теле — здоровый дух. Признаюсь, я всегда понимал эту древнюю мудрость очень примитивно. Что-то вроде: если человек здоров, то у него хорошее настроение. Ведь часто у нас физическую культуру понимают как набор оздоровительных упражнений. Ошибка, по-моему, кроется в механическом разделении человека на тело и душу. Источник ошибки — научный подход, преобладающий в нашей культуре: если не можешь в чем-то разобраться, разбери это на части и рассмотри каждую в отдельности.

Малыш начинает активное познание мира с движения. Он познает его руками, ртом, каждой клеточкой своего тела. С другой стороны, известно, что уравновешенный человек хорошо делает упражнения на равновесие, а у «гибкого» человека — гибкое тело. Так где же кончается тело и начинается душа, а где кончается душа и начинается тело?..

Личность, рассыпавшаяся на кусочки, не может собрать вместе свое тело, заставить его работать согласованно. Поэтому дети в Школе либо зажаты, скованны, неуклюжи, либо непрерывно совершают бессмысленные движения. Задача Школы — помочь склеиванию личности. Один из методов — научить ребенка искусству управлять своим телом. В Школе есть спортивный зал, игровые площадки, три раза в неделю университет предоставляет Школе свой бассейн. **Уже понятно, что в Школе каждый может пользоваться спортивным инвентарем и площадками, когда и сколько хочет.**

Но напрасно стали бы мы искать на площадке нашего математика Чарли. Поначалу воспитателям никак не удавалось заманить его туда. Он часами просиживал у окна, наблюдая за оживленным движением паровозов на близлежащей железнодорожной ветке. Паровозы — его страсть. Он и себя представляет таким паровозом — огромным, неповоротливым, несущим страшный запас разрушительной силы. Чарли все время кажется, что стоит только дать себе волю, начать двигаться, как он сойдет с рельсов и пойдет крушить все вокруг. И никто не сможет его остановить.

Но вот что важно. Ведь Чарли — умный парень. Он прочел про паровозы все, что смог достать и понять. В его голове — уйма самых разнообразных знаний, от устройства тормозов до законов термодинамики. Но это — мертвые, абстрактные значения, они не помогают ему разобраться в мире, который его окружает, в себе самом. Не умеешь двигаться — не умеешь познавать мир, знание твоей души перекошено на один бок. Есть и взрослые толстые и неуклюжие математики, которым блестящее умение манипулировать абстрактными символами не помогает избавиться от страха перед жизнью.

Все же Гейл удалось постепенно раскачать Чарли и вытащить его на воздух, на площадку, где возились дети. Чарли забрался на небольшую горку и стоял там, боясь двинуться с места.

— Беги вниз! — кричит ему Гейл.

— У меня не работают тормоза, я не смогу остановиться, — отвечает ей Чарли-паровоз.

— Не бойся, я тебя остановлю.

Чарли поверил и бросился вниз. У подножия горки он со всей силы врезался в воспитательницу. Если бы она упала, то неизвестно, как бы дальше пошли его дела. Но каким-то чудом она устояла, и в этот момент между ними что-то возникло, произошел какой-то особый контакт. С этого «что-то» и началось выздоровление Чарли. Он стал ходить в бассейн, научился делать простые упражнения. Паровозы свои он не забыл. У него появилась новая игра. Держа перед собой склеенный им самим макет паровоза, он стал носиться по Школе, издавая паровозные гудки. Другие дети охотно включились в эту игру, с притворным страхом разбегаясь от него во все стороны. Чарли похудел. Но не от упражнений и беготни, конечно. И не оттого что стал заметно меньше есть. А оттого что началось наведение порядка в его душе, одним из проявлений которого и является правильный обмен веществ.

Нам, взрослым, очень важно сознавать, что дети верят — мы сможем защитить их от них самих. Особенно порабощенные дети, которые, накопив в себе пороховой погреб ненависти, боятся «взлететь на воздух». Дети должны чувствовать, что мы сильнее, умнее, опытнее их и в любой момент готовы прийти им на помощь. А то ведь бывает и так. Один папа всегда старался поддаваться своему сыну, когда они возились на полу, проиграть ему в домино и в беганье наперегонки и т. д. Папа очень любил своего сына и хотел таким образом вселить в мальчика уверенность в собственных силах. А в результате мальчик попал к Беттельгейму...

Есть еще одна опасность, которая подстерегает детей на пути овладения движением. И кроется она в нас, родителях. Это психическое насилие: «Вот когда ты научишься прыгать на одной ножке, тогда ты будешь молодец». Вариант: «А вот Анечка уже давно умеет кататься на велосипеде». В переводе на детский язык это означает: сейчас я тебя не люблю. Вот когда ты научишься делать то-то и то-то, тогда, может быть, я буду тебя любить. Мы загоняем ребенка в угол, где он окружен со всех сторон жуткой смесью любви, насилия, страха, унижения. Если его хрупкая душа не сможет с этим справиться, он станет защищаться. Один путь — торможение, я уже вскользь о нем упоминал. Ребенок замирает в углу, спасаясь болезнями, аллергиями, обжорством. Другой путь — беспорядочная сверхактивная деятельность. Ребенок все время на взводе, от его неконтролируемых движений летит на пол посуда, вечно что-то ломается, рвется. Он врезается во взрослых, лезет на стену, кричит и т. д. Каждый защищается как может.

У Беттельгейма в Школе каждый достоин уважения уже сейчас, каждого принимают таким, какой он есть, а не каким станет в будущем.

Тут самое время остановиться и объяснить, почему Школа Беттельгейма называется Школой. Ведь часто учреждение подобного рода любит называть себя «домом». Оно как бы говорит ребенку: «Это твой дом, твоя новая семья. А воспитательница будет твоей мамой». Беттельгейм считает, что достаточно той неразберихи, которая творится в душе у ребенка, чтобы не добавлять туда еще и эту. Мама — это значит, что она тебя любит просто потому, что ты есть, независимо от того, какой ты — хороший или плохой. Мамина любовь всегда с тобой. Папиной любви надо добиваться, стараясь быть таким, каким он хочет тебя видеть. Мама, папа и я — вот структура, каркас, на котором ребенок строит свою душу. А Школа — это не дом, там ничего такого нет. Ни мам, ни пап. Это школа, где учатся жить. Она как бы говорит: «У тебя трудности — мы тебе поможем с ними справиться. Воспитатели, доктора, повара, горничные — твои помощники. Ты достоин уважения, как и всякая человеческая личность, но любовь, извини, тебе не гарантирована. Если у тебя с Патти или с Гейл возникнут близкие отношения — это ваше личное дело. Но ты должен сознавать, что это отношения двух независимых, свободных людей».

Но — поразительное дело! — такие отношения все-таки возникают, и случиться это может где угодно. Например, в ванной комнате. Удивительно, как много значения придает наша цивилизация чистоте. Мать заставляла шестилетнюю Люсиль часами просиживать на горшке, мыться с мылом по десять раз в день... Она постоянно и скрупулезно проверяла у Люсиль чистоту. (Заключенные в концлагере также постоянно подвергались таким процедурам.) И все же Люсиль любила это, потому что это были единственные моменты ее близости с матерью. И в Школе Люсиль много времени проводила с Гейл в ванной комнате и туалете, просиживая часами на горшке или моясь под душем.

— Посмотри, Гейл, я уже чистая? Надо, наверно, еще раз намылиться.

— По-моему, ты уже чистая, Люсиль. Но если хочешь, мылься еще.

— Ну хорошо. Я сейчас еще раз, и все.

В это время в душевую ворвалась стайка детей. Они прибежали с улицы, мокрые, грязные, и тут же заляпали грязью весь пол. Гейл, увидев странный блеск в глазах Люсиль, вдруг сказала:

— Послушай, Люсиль. Если ты так хочешь вымыться еще раз, так уж испачкайся сначала, чтобы тебе было что мыть!

Она не успела договорить, как Люсиль была уже вся с ног до головы вымазана в грязи. И вновь между ними возник тот самый контакт, ради которого, собственно, и создана Школа.

Сон

Ложиться спать страшно. Этот переход от бодрствования ко сну очень похож на переход от жизни к смерти. Не зря этот мотив так часто встречается в сказках. Мы уходим из этого мира, а удастся ли вернуться, и когда? Отношения ребенка с временем очень сложные, для него завтра — это все равно, что для нас наше следующее воплощение в другой жизни. Но, кроме глубоко запрятанного страха смерти, страха разлуки, есть еще и просто страх натворить что-нибудь нехорошее во сне. Дети, которые и днем-то не очень уверенно могут собой управлять, боятся ночи, потому что ночью сознательный контроль полностью отключается. Часто дети, которые боятся намочить постель, просят воспитателей будить их ночью. Здесь позиция Школы такова: нет, будить мы тебя не будем. Если намочишь постель — ничего страшного, это бывает с каждым. Подрастешь — и это прекратится само собой.

При отходе ко сну в спальне можно наблюдать такую картину. Гейл, собрав вокруг себя группу любителей послушать сказку, читает им тихо что-нибудь спокойное. В другом углу Патти играет с ребятами в тихую игру. Кто-то начинает потихоньку раздеваться, и просит почесать спинку. Воспитательницы стараются уклониться. Выяснилось, что чесание спинки, поглаживание, массаж перед сном — сильное возбуждающее средство.

На каждой тумбочке — что-нибудь вкусное. Это не специальная еда, не ужин — ужин уже был. Это просто для успокоения души. Затем все утихомириваются, и гасится свет. Но не совсем — в спальне полутьма. Все коридоры и комнаты Школы тоже чуть-чуть освещены. И часто ночью можно видеть маленькое привидение, мучимое бессонницей, слоняющееся по школе, заглядывающее в класс, на кухню или в комнату, где спит воспитательница.

* * *

Школа спит, а мы можем подвести итоги. Приблизились ли мы к пониманию того, как склеиваются здесь детские души, прожив в Школе один день вместе с ее воспитанниками? Есть ли здесь какой-то порядок, система? Система есть, и опирается она на два краеугольных камня — поступки ребенка и личность взрослого. **Ребенок строит свою личность самостоятельно, используя в качестве каркаса личность близкого ему взрослого человека, а в качестве цемента — свои поступки.** Роль Школы заключается в том, чтобы создать вокруг ребенка такую среду, в которой он может найти подходящий каркас и которая поощряет его к совершению поступков.

Начнем с поступков. Я перечислю снова список основных школьных «свобод»: ходить и смотреть куда угодно — в Школе нет запертых дверей, можно даже зайти в учительскую и посмотреть **свое** дело; уходить из школы — приходить в школу; учиться — не учиться; играть — не играть, мыться — не мыться; есть — не есть; тратить карманные деньги по собственному разумению.

Свобода в Школе — это не просто «сладкое слово». Это терапевтическое средство. Ведь если тебя не заставляют, то даже чистка зубов может стать поступком. И наоборот, если ты со всех сторон окружен принуждениями и понуканиями, то совершить самостоятельный поступок почти невозможно. Это проблема и для взрослого человека. Много ли мы совершили поступков за всю жизнь? Беттельгейм вспоминает один важный случай из его лагерной жизни, когда он, еще совсем новичок, сидя в столовой, брезгливо отодвинул от себя тарелку с баландой. Его сосед, рабочий-коммунист, просидевший уже несколько лет, сказал: «Если хочешь быстро сдохнуть, тогда можешь не есть. Но если ты решил выжить, то запомни: ешь всякий раз, когда дают есть, спи или читай, как только предоставится свободная минута, и обязательно чисти зубы по утрам».

Не сразу Беттельгейм понял смысл этого правила. Старый рабочий перечислил ему **все**, что в лагере **не заставляют** делать. Немного, но и в лагере есть возможность для самостоятельного, автономного поведения. Поступки — это не только то, что мы делаем. Это еще и то, что делает нас.

А теперь — о каркасе. Я не случайно всюду старательно делал ударение на всех этих искрах, контактах — моментах сближения детей с воспитательницами. Ребенок может начать использовать взрослую личность для строительства своей, только если эта личность стала ему близкой. Но Школа — не семья, и чтобы сблизиться с кем-нибудь, надо хорошенько потрудиться. Надо полюбить человека и сделать так, чтобы он полюбил тебя. Как известно, это одна из самых высоких задач в жизни. Здесь она осложняется еще и тем, что тот взрослый, которого выбрал ребенок, должен быть еще и личностью.

Так все-таки есть система или нет? Системы нет в том смысле, что ее нельзя распространить, как «полезное начинание». Потому что система — это сам Беттельгейм, а личность нельзя скопировать, размножить. Воспитать воспитательниц (они все — его ученицы), поваров, горничных, весь персонал для создания в Школе живительной среды — это мог сделать только Беттельгейм. Животворная среда — а есть ли она у нормальных, здоровых детей, которые не учатся в Школе у доктора Би? Ребенку необходима личность близкого ему взрослого человека в качестве каркаса. А что, если эта самая взрослая личность не очень хорошо выстроена? Каркас получится неважный. Но ребенок его передаст своим детям. И так далее.

...Я начал с твердым намерением говорить о детях. А получается — опять о взрослых. Нам, взрослым, может не все нравиться в нашем взрослом мире. Но это мы **сами** его для **себя** построили. И нам самим придется его перестраивать. А дети совершенно ни в чем не виноваты. О них надо думать в первую очередь — и до, и во время, и после любой перестройки, которая, в сущности, всегда делается ради них ●

Р. Фрумкина,
доктор филологических наук

Мой учитель А. А. Реформатский



Я сфотографировала Александра Александровича в день его шестидесятилетия в комнате «за залом».

Каждый год в середине октября в Институте языкознания АН СССР собираются вместе ученые разных поколений. Объединяет их то, что все они считают себя учениками и последователями Александра Александровича Реформатского — замечательного лингвиста и выдающегося учителя.

Вот уже сорок лет каждый вступающий в филологию открывает для себя «Введение в языкознание» А. А. Реформатского. Александр Александрович Реформатский родился в 1900 и умер в 1978 году. Для молодых моих современников Реформатский — это учебник, подобно тому как Ожегов — это словарь. В учебниках, словарях и других книгах оставлен их след на земле. Но живая традиция — это не только книги и статьи. Это прежде всего определенная заповедь бытия в науке и в обществе, это уроки жизнетворчества. Живая традиция реализуется в людях.

Мои ровесники имели счастье быть учениками Александра Александровича Реформатского, Петра Саввича Кузнецова, Владимира Николаевича Сидорова и других русских ученых этого прекрасного и неповторимого поколения. Впрочем, неповторимо всякое время. И чтобы еще раз ощутить это, мы предложили выступить на ежегодном научном заседании памяти А. А. Реформатского в октябре 1986 года именно тем, для кого Реформатский — это уже только учебник, только статьи, только книги. Родившиеся в шестидесятых годах, они могли бы считаться «научными внуками» Реформатского (было у него такое выражение). Нам хотелось бы на это надеяться...

В нашем институте — маленький зал. Когда притихли те, кому пришлось довольствоваться стульями в коридоре, я увидела, как много в зале лиц совсем юных. Так ли важно в сущности, кто из них будет сегодня говорить с кафедры, а кто будет лишь слушателем. Важно приобщение. Но приобщение к чему?

Час ученичества — он в жизни каждой
Торжественно неотвратим.

(М. Цветаева)

Как объяснить, что значил для нас Реформатский, наш А. А., с которым мы сидели бок о бок без малого двадцать лет: сначала в тесной комнате, именовавшейся «за залом», в старом московском здании на Волхонке, 18/2, а позже — в еще более тесном подвале во флигеле «Голицынских конюшен», около Музея изящных искусств (так называли музей в моем детстве и так называл его А. А.). Ну а в здании, где собрались сейчас, мы с ним уже не сидели..

Наверное, надо рассказать о том, чему и как учил нас Реформатский. Но как раз я не была в прямом смысле его ученицей, я не занималась ни фонологией, ни морфологией. Мои проблемы были далеки от А. А., хотя круг его интересов был необычайно разнообразен. Всеядным он, однако же, не был, и неинтересно ему было то, о чем я писала. Он этого и не читал — и не делал вид, что читал. Дело было не в этом. Все мы, окружавшая его молодежь, интересовали его как люди. Сам он был неповторим — и предполагал эту неповторимость в нас. Это было изначально: если мы чем-то заняты, то, значит, это имеет смысл. А раз так — надо дать нам свободу заниматься своим делом, не критикуя выбор целей, не навязывая оценок. Это было принципиально важно — особенно в те времена, достаточно жесткие.

О том, что это были за времена, стоит сказать подробнее. Ровесники меня тогдашней, сегодняшние докладчики и слушатели! Конечно, вы не осознаете свое существование в науке как привилегированное по сравнению с нашим. Это не только понятно, это правильно. Хотите прочесть Ф. де Соссюра — снимите с полки прекрасно изданный темно-красный том. Блестящий перевод, комментарии и увлекательный очерк жизни Соссюра написаны замечательным ленинградским лингвистом А. А. Холодовичем (кстати, близким другом Реформатского). Захотели обратиться к «Основам фонологии» Трубецкого — сняли с полки другой том. Чьи там комментарии? Реформатского; они даны в виде послесловия. Перевод, между прочим, сделал Холодович, и для этих двух уже немолодых и широко известных ученых русское издание «Основ» Трубецкого — это прежде всего гражданский поступок. Это то, что они оставили всем нам. Хотите прочесть новые работы зарубежных лингвистов — начиная с шестидесятых годов издаются сборники «Новое в зарубежной лингвистике» с комментариями лучших современных ученых и в переводах безупречной культуры. Стараниями бессменного редактора этого издания Музы Александровны Обориной (она тоже сидит сейчас в зале) и многие из нас, и даже кое-кто из вас вложили в это свои усилия.

Но в середине пятидесятых, когда мое поколение кончало университет, ничего этого не было. А что же было? А. А. Реформатский оставил нам следующее свидетельство о годах несколько более ранних: «40-е годы были для лингвистики трудными: первая половина — война, прекращение печатания и прочие тягости, а вторая — бешеный рецидив марризма...» Действительно, в качестве общего введения в филологию на филологическом факультете МГУ еще в 1949—1950 учебном году читался курс «Новое учение о языке акад. Н. Я. Марра». Только мы сдали этот курс весной 1950 года, как в «Правде» появилась статья «Марксизм и вопросы языкознания». А у нас в этот день зачет по современному русскому языку, у Н. С. Поспелова — известного русиста, уже тогда человека весьма пожилого. «Входите все и садитесь»,— сказал Николай Семенович. Прочел нам статью вслух и, складывая газету: «Я не знаю, о чем вас теперь положено спрашивать. Все свободны».

Существовало такое выражение на филфаке — «держал в руках». Когда на экзамене неловко сказать, что не читал, а сказать, что читал,— опасно, вот и отвечаешь «держал в руках». Так вот, средний выпуск филфака тех лет — да и не средний тоже — даже держать в руках «Курс общей лингвистики» Ф. де Соссюра не мог, потому как эта книга су-

Наши учителя



СИДОРОВ Владимир Николаевич (1903—1968) — замечательный русист, историк русского языка и диалектолог, ученик Д. Н. Ушакова. Вместе с Р. И. Аванесовым написал вузовский учебник русского языка, на мой взгляд, до сих пор остающийся непревзойденным образцом. Один из авторов «Словаря языка Пушкина». Вообще же писать Владимир Николаевич не любил, предпочитая споры и беседы. Структурный метод анализа мне всегда казался врожденным свойством его ума. Свои мысли и наблюдения, всего себя дарил он щедро и безраздельно. Влияние его личности для автора этих строк было определяющим.



КУЗНЕЦОВ Петр Саввич (1899—1968) — выдающийся историк русского языка, диалектолог, соратник А. А. Реформатского и В. Н. Сидорова, один из основателей московской фонологической школы. Интересы и познания Петра Саввича были удивительны. В докладе по русской фонетике можно было ожидать примеров из суахили. Петр Саввич писал детективные романы и стихи; последние охотно читал и иногда дарил. У меня хранится его стихотворение, начинающееся строкой «Не оступитесь, лестница узка!..» Реформатский дружил с ним всю жизнь и звал Петей, мы же (за глаза) нежно звали его Петя Саввич — была в нем необыкновенная непосредственность.

ществовала в нашей библиотеке в единственном экземпляре издания 1933 года. Перевел ее друг и соратник А. А. Реформатского А. М. Сухотин. Собственно, и узнать о существовании «Курса» — книги, возвестившей в лингвистике начало новой эпохи, было неоткуда: ее русское издание было отмечено одной (!) рецензией в 1934 году.

Во времена, когда кибернетика именовалась буржуазной лженаукой, слово «структурализм» звучало просто ругательством. Чтобы понять, что к чему, нужен был Учитель. Да, с большой буквы. Реформатский был им для тех, кто непосредственно слушал его лекции в Городском пединституте имени Потемкина. Там студенты занимались по первому изданию учебника Реформатского «Введение в языковедение» 1947 года. «Введению» была уготована прекрасная судьба. Но это еще не скоро — мы учимся по другому учебнику, и в число рекомендованных книг Реформатский не входит...

Готовя свое выступление, я открыла любопытный документ: материалы объединенной научной сессии АН СССР и АПН РСФСР, посвященной трудам Сталина по языкознанию и вопросам преподавания языков в советской школе (ноябрь 1950 года). Любопытно посмотреть, какие лингвисты там упомянуты и в каком контексте. Конечно, мы не найдем там ни Ф. де Соссюра, ни Н. С. Трубецкого — основателей современной лингвистики. Но и классики русского языкознания — Ф. Ф. Фортунатов, А. А. Шахматов, И. А. Бодуэн де Куртенэ, Л. В. Щерба и А. М. Пешковский — упомянуты не как крупнейшие ученые, основатели школ и создатели новых научных направлений, а как критики дореволюционных методов преподавания языка, редакторы новых учебников, авторы отдельных научных трудов.

В этой обстановке мы учимся. В этой же обстановке работает А. А. Реформатский. Через пятнадцать лет, в 1965 году, я открою только что вышедший первый библиографический указатель литературы по структурной и прикладной лингвистике (по замыслу он охватывает все, что издано в СССР с 1918 по 1962 год). Там есть раздел «Структурное описание языка», и самая ранняя работа в нем датирована 1941 годом — это статья А. А. Реформатского «Проблемы фонемы в американской лингвистике». Как можно видеть из записей самого А. А., статья написана им не позднее 1938 года! В ней уже есть все основные понятия структурного подхода к изучению языка. Содержание этих понятий останется предметом дискуссий на следующие тридцать лет: система и структура, соотношение системных описаний разных уровней языка и т. д. Живая полемика с великими предшественниками и с современными советскими и зарубежными учеными, вовлечение в анализ фактов языков разного строя, характерная для научного стиля А. А. полная свобода изложения и вообще все то, что так выделяет его работы, мы находим уже в этой статье. Реформатский идет своей дорогой.

Во всех работах Реформатского этого периода полностью воплощена идея, которую позднее он сформулировал так: «Наука требует преемственности, и не только чаяния перспективы, но и знания ретроспективы».

В период, когда не издан ни Соссюр, ни Трубецкой, ни многое другое, когда марризм уже кончился, но неизвестно, что же началось, мы не могли бы ничему научиться, если бы у нас не было Учителя. Именно личность Учителя воплощает в себе традицию. Непросто узнать что-либо из книг, если не знаешь, какие именно книги следует открыть для того, чтобы представить себе подлинную историю языкознания как науки.

Одна из крупнейших заслуг Реформатского перед отечественной наукой и состоит в том, что он был воплощением традиции. Всегда есть времена, когда главная внутренняя задача — и великая заслуга — ученого в том, чтобы сохранить себя для своих учеников. Даже если ученый не может нигде опубликовать свои идеи, он может непосредственно передать своим ученикам все то, что есть в нем самом, — а это можно сделать всегда. И Реформатский это сделал. Иначе следующее поколение ученых не могло бы даже начаться, не говоря уже о том, что оно не могло бы состояться. Именно в этом особая роль А. А. Реформатского — она намного шире, чем все то, что он написал и опубликовал. Не столь важно, в конце концов, что именно еще осталось в его архиве. Важно то, что выросли люди и подрастает следующее поколение. Есть у недавно ушедшего от нас поэта Б. Слуцкого стихотворение, первые две строки которого во времена моей молодости были широко известны. Открыв эти стихи сейчас, я поразилась тому, в какой мере все стихотворение просто впрямую относится к личности Реформатского:

Умирают мои старики —
Мои боги, мои педагоги,
Пролагатели горной дороги,
Где шаги мои были легки.
Вы, прикрывшие грудью наш возраст
От ошибок, угроз и прикрас,
Неужели дешевая хворость
Одолела, осилила вас?

. . . .

Привязанность А. А. к своим ученикам совершенно не была связана с тем, кто из них более, а кто менее талантлив, — кто был выдающимся, кто средним, а кто просто на некотором уровне, достаточном для добросовестных занятий наукой. Это было несущественно. Существенно было то, чтобы мы были честными, добрыми и чтобы мы хотели делать свое дело как надо. Это выражалось в частностях и оттенках поведения, о которых трудно написать кратко. Я расскажу немного о том, во что это выливалось.

Представьте себе 1958 год. В Москве проходит Международный съезд славистов. Мне двадцать шесть лет, и моим друзьям, «реформатским детям», примерно столько же. Реформатский говорит, обращаясь к Б. О. Унбегауну: «Борис Осипович, это Рита». А кто такая Рита? А я — никто, я еще ничего не сделала, ничего не написала, я даже ничего определенного еще и не обещаю.

И позже. Приехал В. Дорошевский. «Витольд, познакомься, это мои ребята»; «Роман Осипович (это Р. О. Якобсон), вот мои сюжеты» (то есть «подданные», от французского — sujets). Можно ли объяснить, что мы чувствовали в этот момент: мы-то были «никто», зато благодаря Реформатскому мы хорошо представляли себе, кто стоял перед нами! Замечу, что иначе, чем через А. А. Реформатского и людей его поколения, таких, как П. С. Кузнецов, В. Н. Сидоров, узнать это тогда было более или менее невозможно.

В подобных обстоятельствах ты просто обязан был чувствовать себя звеном некоторой цепочки, которая не должна прерваться никогда — ни сейчас, ни позже. Вообще этика науки была для Реформатского чем-то совершенно центральным. И это его наследие еще ждет, чтобы быть осмысленным. Ведь нельзя учить этике, говоря: «будьте...». Да, будьте добрыми, честными, будьте справедливыми даже по отношению к научному противнику и т. д. Но либо эти представления воплощены в личностях ваших учителей и старших коллег и передаются через саму атмосферу жизни в этом кругу, либо — если вокруг вас этого нет, можно и жизнь прожить, так и не поняв, что это такое...

Это далеко не все, что нам дал Реформатский, потому что кроме всего, что он дал нам непосредственно в сфере науки, мы получили от него бесконечно много в сфере культуры.

ХОЛОДОВИЧ Александр Алексеевич (1906—1977) — знаток восточных языков и культуры, блестящий лингвист-теоретик. Последняя крупная его работа — новое издание «Курса» Ф. де Соссюра. Кардинально переработав для этого издания перевод А. М. Сухотина, сорок лет служивший русскому читателю, Александр Алексеевич счел нужным сохранить имя Сухотина на титуле — таково было у наших учителей чувство преемственности. Не знаю, многим ли известно, что А. А. Холодович вместе с А. А. Ахматовой издали в 1956 году сборник «Корейская классическая поэзия», где Холодовичу, кроме подстрочников, принадлежат и несколько переводов, отредактированных Ахматовой. Остальные переводы сделаны ею. А каким рассказчиком был Александр Алексеевич! Как самозабвенно смеялся!

Основатели современной лингвистики

Фердинанд де СОССЮР (1857—1913) — выдающийся швейцарский ученый, труды которого положили начало современному подходу к языку как к знаковой системе. Основной труд Ф. де Соссюра «Курс общей лингвистики» был издан в 1916 году. А. А. Реформатский писал, что «Курс» стал ему доступен с 1922 года и способствовал его влюбленности в лингвистику.

БОДУЭН де КУРТЕНЭ Иван Александрович (1845—1929) — крупнейший польский и русский языковед. Дискуссии о наследстве Бодуэна неизменно сопровождали развитие лингвистики XX века. Размышляя о важнейшем для науки о языке — понятии фонемы, Реформатский в конце шестидесятых годов настаивал: «И все-таки первым был Бодуэн!»

ТРУБЕЦКОЙ Николай Сергеевич (1890—1938) — один из создателей новой лингвистической дисциплины — фонологии, способствовавший тем самым становлению основ структурной лингвистики. Как ученый сложился в кругу Московской лингвистической школы.
С 1919 года Н. С. Трубецкой жил за границей. Главный труд Трубецкого «Основы фонологии» вышел посмертно, в 1939 году, на немецком языке. Без усилий А. А. Холодовича и А. А. Реформатского эта книга, являющаяся для лингвистики XX века классикой, еще долго бы оставалась нам недоступной.

ЯКОБСОН Роман Осипович (1896—1982) — выдающийся лингвист современности, один из основоположников структурализма. Создатель Московского лингвистического кружка, членом которого еще в студенческие годы стал А. А. Реформатский. Жил за границей с 1921 года. Начиная с 1956 года Роман Осипович регулярно приезжал в Москву и встречался с Реформатским. Они постоянно обменивались публикациями, по инициативе Реформатского и мы стали посылать всемирно известному ученому свои сочинения. Замечу, что Роман Осипович никогда не оставлял их без ответа.

В 1984 году издательство «Педагогика» выпустило удивительную книгу — «Энциклопедический словарь юного филолога». Составитель словаря — М. В. Панов, ученик А. А. Реформатского; среди членов авторского коллектива — ученики и последователи Реформатского, Кузнецова, Сидорова. Этот словарь, предназначенный для среднего и старшего школьного возраста, я советую открыть всем, кто готов пережить еще раз «час ученичества». Вы найдете там имена многих ученых, упомянутых в моих заметках об А. А. Реформатском.

А ведь то была эпоха, когда в силу разных причин связь времен могла бы и прерваться. Еще не изданы ни Цветаева, ни Мандельштам, Пастернак и Ахматова существуют как поэты для немногих. И только люди, выросшие в семьях, где родители и деды сохранили личные библиотеки, устные предания или родственные связи, имеют непосредственный доступ к русской культуре во всем ее объеме, в том числе к тому, что сегодня мы с гордостью именуем «серебряным веком». Для остальных открыта лишь русская культура XIX века, а все, что было потом, пока называется «позорным десятилетием» в истории русской интеллигенции...

К сожалению, я не помню, а частично и не знаю, с кем именно А. А. был знаком близко и с кем дружен. Но ему было присуще совершенно уникальное качество: он считал себя лично причастным к культуре своей эпохи. Это выражалось, например, вот в чем. А. А. утром входил в комнату, садился и говорил: «Вчера Нейгауз в Largo в си-минорной сонате...» Вы, конечно, могли не слышать эту сонату Шопена в исполнении Нейгауза, хотя предполагалось, что, разумеется, вам известно, кто такой Нейгауз. Вы могли еще и возразить, что, например, Софроницкий играл это Largo лучше, и вас бы еще и выслушали. Но от вас ждали, что в общем вы знаете и любите все это, что вам глубоко небезразлично, удалось ли Largo, и главное — вас незаметно наделяли изначальным правом участия во всех подобных беседах. Такое отношение к ученикам, к сожалению, не является общераспространенным.

Связь А. А. с его учениками тем самым вовсе не сводилась к общности научных интересов. Если у кого-нибудь была защита и это событие отмечалось, то А. А. приезжал, даже если это происходило на другом конце города. Я помню, как П. С. Кузнецов, участвовавший в тот день в праздновании юбилея своего близкого друга, академика А. Н. Колмогорова, проделал достаточно утомительный для его возраста путь с Ленинских гор на Таганку, потому что именно в тот день я защитила кандидатскую,— а как же можно было не разделить мою радость? Такие это были люди...

В отношении А. А. к ученикам последовательно соблюдалось глубинное равенство. Следующие его слова были действительным его credo: «Догматизация учениками мыслей учителя — плохая услуга науке!» Я думаю, что именно поэтому нас миновала «проблема поколений» — не только в науке, но и в жизни в целом. Мы не чувствовали себя противопоставленными как молодые — старшим. Неуступчивость Реформатского в спорах, неумолимость к небрежностям — и одновременно ласковость, доверительность, нежность в письмах, которые он обычно подписывал так: «Ваш шеф Искандер Ислахи», переводя свое имя и фамилию на некий «условно-арабский» язык. Да, мы были «реформатские дети». Если он уходил из сектора раньше нас, то обычно говорил: «Ну, дети мои, я кому-нибудь сейчас нужен? Нет? Тогда я пошел». В этой атмосфере тепла, однако, не было тепличности. «В науке каждый волен излагать свое мнение, только следует опасаться глупостей и неправды»,— писал А. А. Глупости нам всегда прощались. Что касается неправды, то попытка сказать А. А. неправду сама по себе мне казалась бы позорной...

Конечно, до понимания личности Реформатского надо было долго расти. Такое всегда приходит слишком поздно. Я думаю, что это и есть особый дар исключительной личности — одаривая других, не впечатлять их своей необыкновенностью, а, напротив, жить совершенно свободно и раскованно, так, как сказано у Пастернака:

Я ими всеми побежден,
и только в том моя победа.

Завидуйте нам — у нас был Реформатский. ●

Звуковая «пушка» китообразных

От аргентинских и мексиканских рыбаков, промышляющих в Атлантике, можно услышать, как иной раз им удается вынимать рыбу из воды голыми руками. Но ведь к рыбацким рассказам во всем мире относятся, ну, как к охотничьим, что ли,— фольклор да и только...

Однако байки множились, и в них всегда упоминалось, что, во-первых, рыба была какая-то «сонная», а, во-вторых, поблизости неизменно кружили дельфины. Они не столько наблюдали происходящее, сколько «пасли стадо» и заходили внутрь его, заглатывая единым разом по нескольку едва шевелящихся рыбин. Что за чудо?

Вообще-то, млекопитающие моря хранят множество и других тайн. Скажем, известно, что некоторые рыбы, служащие пищей зубатым китам, умеют передвигаться быстрее, чем те, кто за ними охотится,— и все-таки попадают в рот хищникам. Или как это тридцати-сорокатонный кашалот ухитряется схватить четырехсантиметровую рыбку? Казалось бы, ничего не стоит увернуться от гиганта. Преследуя же головоногих, мчащихся со скоростью 55 километров в час, кашалот должен придать себе ускорение, вызывающее при его огромных размерах энергозатраты, которые ему нечем возместить.

Свою лепту в морскую «викторину» вносит и палеонтология. Специалисты знают, что чуть ли не у половины древних хищных китообразных в ходе эволюции зубы и челюсти постепенно становились все менее функциональными. Вместо них появлялся тупой клюв, почти непригодный для подлинной охоты и захвата добычи. Ошибка эволюции или переприспособление, связанное с появлением какого-то другого навыка? Даже для специалистов по китообразным все это было загадкой.

Не играют ли в этом какую-то роль выдающиеся акустические способности морских млекопитающих? Такой вопрос поставили перед собой американские специалисты Кеннет Норрис из Центра прибрежных исследований Калифорнийского университета и Бертель Моль из Орхусского университета в Дании. Ведь известно, что многие виды китов и дельфинов обнаруживают добычу при помощи звуколокации. Впрочем, здесь не просто поиск и обнаружение, а еще и обездвиживание ее.

Тогда-то анатомические исследования и показали впервые, что массивная передняя часть головы китообразного, составляющая нередко чуть ли не треть общей длины тела, представляет собой отличный «инструмент», позволяющий создавать мощное давление и фокусировать излучаемую животным звуковую волну. При этом возникает узкий интенсивный пучок звука силою до 265 децибел.

Опыты же показали: чтобы умертвить средней величины рыбу, идущую «на стол» хищного кита, достаточно и 230 децибел. Значит, именно акустическое «оружие» и позволяет китообразным эффективно добывать себе пищу.

В одном океанариуме дельфинов научили эхолокацией обнаруживать металлический шар. При этом выяснилось, что сила издаваемого животным звука впятеро больше, чем раньше полагали.

Но почему же до сих пор звукового «оружия» морских млекопитающих ученые никак не замечали? К. Норрис и Б. Моль полагают: дело в том, что китообразные, как правило, охотятся на больших глубинах, где люди еще не так хорошо умеют вести акустические наблюдения. А в океанариумах, вероятно, животные почти не используют мощный звуковой импульс: отразившись от дна или стен, он может повредить им самим.

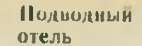


Судьбы тропических лесов

Неоспорима ценность лесов как естественной, самой природой созданной системы жизнеобеспечения человеческой цивилизации, разумеется, не исключая доминирующей роли Мирового океана. В последнее время ученые пристальнее изучают состав лесов и прослеживают их дальнейшую судьбу. Они отмечают, как постоянно возрастает разница в развитии лесов умеренного и даже северного пояса, которые пока находятся в сравнительно хорошем состоянии, и лесов экваториального пояса — тропических и субтропических. Во вновь появившихся на карте мира странах тропического региона, то есть в странах с только еще складывающейся экономической базой в отличие от давно освоенных Северной Канады и севера США, где преобладающие хвойные и смешанные леса и лесопосадки экологически устойчивы, в южной приэкваториальной зоне складывается тревожная ситуация — повсеместное довольно быстрое поредение как сухих, так и влажных тропических лесов.

Первыми стали исчезать сухие тропические леса, поскольку земли, на которых они произрастали и давали буйную зелень, очищая воздух, были заняты фермами, ранчо, дачами, поселками и целыми городами. Участь этих лесов, увы, разделяют и многие биологически редкие виды животных и птиц, ведь рядом с их жилищем — норой или гнездовьем — свободно и размашисто гуляет по деревьям топор или бензопила. Жаль и погибающие от вырубки влажные тропические леса: разнообразие деревьев, кустарников, трав, а также представителей животного мира во влажных лесах превосходит любое воображение. По оценкам некоторых ученых-природоведов, во влажных тропических лесах, занимающих семь процентов суши нашей планеты, сосредоточено до половины всех видов земной растительности. По своим целебным экологическим силам эти леса подобны Мировому океану. Они оказывают огромное влияние на экосистемы нашей зеленой планеты.

Рисунок С. Зак





Заставка Э. Штейнберга

Не верь глазам своим

Когда-то Козьма Прутков записал афоризм. «Если на клетке слона прочтешь надпись «Буйвол», не верь глазам своим». Оказывается, это справедливо и в наши дни.

«Не подходить! Здесь находятся амазонские пиявки-убийцы». Щит с этим грозным предупреждением установлен в американском городе Беркли — около водоема, где разводят пиявок. В общем-то эти существа не так уж страшны и, конечно, напрасно названы убийцами. Ученым пиявки необходимы для лабораторных работ — в последние годы на них проводят ряд нейробиологических опытов, так как их несложная нервная система очень удобна для исследований. Добывание же пиявок — проблема тяжелая. Поэтому их приходится разводить. А чтобы отпугнуть от мест разведения не в меру любопытных, и поставлен этот предупреждающий знак с грозной надписью.

Подводный отель

Научно-исследовательская лаборатория, находящаяся на глубине девяти метров под водой около полуострова Флорида, превращена в отель. Он назван «Подводным пристанищем Жюля» — в честь французского писателя-фантаста Жюля Верна, написавшего роман «20 тысяч лье под водой».

В отеле площадью шестнадцать на девять метров, как и полагается, есть ванная, кухня, салон. Множество окон позволяет наблюдать за морским царством. К отелю присоединена специальная камера, в которой гости, одетые в водолазные костюмы, погружаются на дно и следят за его обитателями.

В этом уникальном жилище одновременно могут обитать шесть человек.

Много шума... почти для ничего

Самый большой фотоаппарат в мире, с помощью которого был сделан всего один снимок, весит 1270 фунтов. «Гармоника» этого гиганта — размером с палатку для трех человек. Один объектив весит 454 фунта. Фотоаппарат перевозили и обслуживали четырнадцать техников. Сконструирован он был в прошлом столетии. Этим аппаратом намеревались снять комфортабельный поезд — собственность одной чикагской железнодорожной компании. И снимок был сделан. На первом плане — сфотографированы владельцы компании. С тех пор гигант бездействует — пылится на складе в ожидании места в чикагском музее антиквариата.



Кулинарный рецепт из древности

В междуречье Тигра и Евфрата, в Месопотамии, археологи откопали каменные табличкн, относящиеся к 1700 году до новой эры. На них записан рецепт какого-то блюда из мяса буйвола, антилопы и голубя. А вариться все это должно в бульоне, приготовленном из говядины или баранины, или в овощном отваре. При подаче на стол блюдо посыпали хлебными крошками. Археологи утверждают, что это самый старый из кулинарных рецептов во всей человеческой истории.

Кто же первый?

Вечные споры вокруг приоритета на крупные открытия продолжаются. На этот раз они касаются братьев Райт, которые осуществили первый в мире (по крайней мере так принято сейчас считать) полет на самолете. По мнению группы «еретиков» из США, братьев опередил на два года американский изобретатель Густав Уайтхед. Приверженцы Уайтхеда утверждают, что еще в 1901 году он сумел подняться над землей на сконструированном им летательном аппарате, похожем на крыло летучей мыши. По данным, опубликованным в журналах в начале века, энтузиасты пытались воспроизвести самолет Уайтхеда и доказать, что странная машина может летать.

Основной аргумент в пользу Густава Уайтхеда — репортаж, напечатанный 18 августа 1901 года в газете «Бриджпорт геральд». Там подробно описан полет изобретателя на расстояние около трехсот метров. В журнале «Сайентифик американ» также сообщалось о полете Уайтхеда, осуществленном между 1901 и 1903 годами.

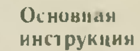
Почему же тогда почти никто не обращал внимания на эти факты? Дело в том, что, согласно утверждениям многих знакомых Уайтхеда, он любил рассказывать, мягко говоря, невероятные истории. Более того, один из свидетелей полета позднее отказался от своего прежнего свидетельства. В чью сторону перетянут весы в споре «братья Райт или Уайтхед?», пока не ясно.



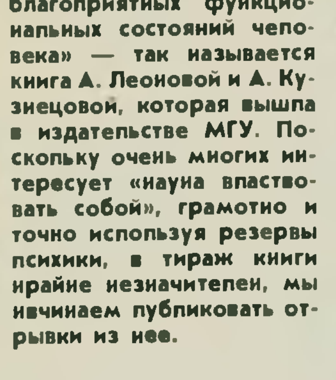










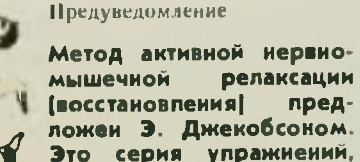


«Психопрофилактика неблагоприятных функциональных состояний человека» — так называется книга А. Леоновой и А. Кузнецовой, которая вышла в издательстве МГУ. Поскольку очень многих интересует «наука властвовать собой», грамотно и точно используя резервы психики, а тираж книги крайне незначителен, мы начинаем публиковать отрывки из нее.

И обретем душевное равновесие

СЕАНС АКТИВНОЙ РЕЛАКСАЦИИ





Предуведомление

Метод активной нервно-мышечной релаксации (восстановления) предложен Э. Джекобсоном. Это серия упражнений, произвольно расслабляющих основные группы мышц.
Некоторые упражнения могут быть вам противопоказаны, если есть патология данного органа, костно-мышечной системы или если вам нет еще двенадцати лет. При любой болезни вам стоит, прежде чем начать курс упражнений, посоветоваться с врачом.

...Основные предпосылки курса таковы.

Стресс и тревожность связаны с мышечным напряжением. Ослабляя напряжение мышц, можно значительно уменьшить беспокойство, тревогу, вообще повышенное возбуждение. Вы легче достигнете и почувствуете расслабление мышц, чередуя и сравнивая его с напряжением.

Приемы релаксации — мощное средство, позволяющее полностью расслабиться и приобрести душевное равновесие. Однако это — активно вырабатываемый навык и, как всякий навык, требует упорной тренировки. Ошибка большинства начинающих состоит в том, что они стремятся форсировать обретение навыка. Для успеха нужна практика и терпение. И тем не менее неужели ваше здоровье и хорошее самочувствие не стоят пятнадцати минут ежедневных занятий?

Еще несколько слов перед началом

...Прежде чем начать заниматься, найдите спокойное место с приглушенным освещением. Сядьте в удобное кресло, освободитесь от стесняющей вас одежды — жмущих поясов, галстуков, тяжелой верхней одежды, тесной обуви. Снимите часы, очки или контактные линзы.

Система предполагает напряжение каждой группы мышц в течение пяти секунд с последующим расслаблением. Этот цикл повторяется дважды. Однако если вы чувствуете остаточное напряжение в мышце, то можно увеличить количество сокращений мышечных групп до семи раз. Запомните: мышечное напряжение не тождественно мышечной боли или другим неприятным ощущениям — непроизвольной дрожи, подергиваниям и так далее. В таких случаях следует снизить степень произвольного сокращения или просто отказаться от упражнения. Если вы хотите расслабить все тело, то на это потребуется около двадцати минут. Можно сократить это время, релаксируя меньшее число мышечных групп.

И наконец, во время упражнений не задерживайте дыхание. Дышите нормально или, если это удобнее, вдыхайте во время напряжения и выдыхайте при расслаблении мышц.

Основная инструкция

Итак, расположитесь как можно удобнее, пусть ничто вас не стесняет, закройте глаза. Начнем с того, что обратим внимание на наше дыхание. Дыхание — метроном нашего тела. Так давайте посмотрим, как работает этот метроном. Следите внимательно. По мере того, как вы вдыхаете, живот и грудная клетка расширяются, при выдохе они сужаются. Сосредоточьтесь на вашем дыхании.
(Пауза 30 секунд.)

В каждом случае, когда мы будем фокусировать внимание на определенной мышечной группе, перед началом упражнения я подробно объясню, как его надо делать. Не начинайте прежде, чем я скажу: «Готовы? Начали!»

Грудная клетка

Расслабление начнем с грудной клетки. Советую вам, но только по моему сигналу и не раньше, сделать очень-очень глубокий вдох. Попытайтесь вдохнуть весь воздух, который вас окружает. Сделаем это сейчас. Готовы? Начали! Сделайте очень глубокий вдох. Самый глубокий вдох! Глубже! Еще глубже! Задержите воздух... и расслабьтесь. Теперь выдохните весь воздух из легких и вернитесь к нормальному дыханию. Почувствовали напряжение в грудной клетке во время вдоха? Заметили расслабление после выдоха? Давайте запомним это ощущение, осознаем, оценим его, поскольку придется повторить это упражнение. Готовы? Начали! Вдохните глубоко! Очень глубоко! Глубже, чем прежде! Глубже, чем когда-либо! Задержите вдох и расслабьтесь. Быстро выдохните и верните исходное дыхание. Почувствовали теперь напряжение? Почувствовали расслабление? Попытайтесь сосредоточиться на разнице ваших ощущений, чтобы затем с большим успехом повторять все снова.
(Между упражнениями пауза в 10—15 секунд.)








Нижняя часть ног

Давайте обратимся к ступням и икрам. Прежде чем начать, поставьте обе ступни плотно на пол. Теперь я попрошу вас оставить пальцы ног на полу и поднять обе пятки так высоко, как только это возможно. Готовы? Начали! Поднимите ваши пятки! Поднимите их обе очень высоко. Еще выше! Задержите их в таком положении и расслабьтесь. Пусть они мягко упадут на пол. Вы должны были почувствовать напряжение в икрах. Давайте повторим это упражнение. Готовы? Начали! Поднимите пятки высоко. Очень высоко! А сейчас еще выше, выше! Задержите! А теперь расслабьтесь. При расслаблении вы могли почувствовать покалывание в икрах, некоторую тяжесть, что соответствует расслабленному состоянию.

Теперь советую вам оставить обе пятки на полу, а пальцы поднять как можно выше, стараясь достать ими до потолка. Давайте попробуем. Готовы? Начали! Поднимите пальцы ног. Выше! Еще выше! Еще! Задержите их! И расслабьтесь. Теперь давайте повторим это упражнение. Готовы? Начали! Поднимите пальцы ног высоко! Выше! Еще выше! Ну, еще чуть-чуть! Задержите! Расслабьте... Вы можете почувствовать покалывание в ступнях. Попытайтесь почувствовать это покалывание, а возможно, и тяжесть. Ваши мышцы сейчас расслаблены. Пусть мышцы становятся все тяжелее и расслабленнее. (Пауза 20 секунд.)

Бедра и живот

Теперь сосредоточим внимание на мышцах бедер. Это упражнение очень простое. По моей просьбе надо вытянуть прямо перед собой обе ноги — если это неудобно, можно вытягивать по одной ноге. При этом помните, что икры не должны напрягаться. Давайте начнем. Готовы? Начали! Выпрямляйте обе ноги перед собой. Прямо! Еще прямей! Прямей, чем было! Задержите! И расслабьте. Пусть ноги мягко упадут на пол. Почувствовали вы напряжение в бедрах? Давайте повторим это упражнение. Готовы? Начали! Вытяните обе ноги перед собой! Прямо! Еще прямей! Прямей, чем было прежде! Задержите! И расслабьте.

Чтобы расслабить противоположную группу мышц, представьте себе, что вы на пляже и зарываете пятки в песок. Готовы? Начали! Зарывайте пятки в пол! Тверже упирайтесь пятками! Еще тверже! Тверже, чем было прежде! Задержите напряжение! И расслабьте. Повторим еще раз. Готовы? Начали! Зарывайте пятки в пол. Тверже! Еще тверже! Тверже, чем было! Еще! И расслабьте. Теперь в верхней части ваших ног должно чувствоваться расслабление. Дайте мышцам расслабиться еще больше. Еще! Сосредоточьтесь на этом ощущении. (Пауза 20 секунд.)

Кисти рук

Теперь перейдем к рукам. Сначала я вас попрошу одновременно обе руки сжать в кулаки. Сожмите вместе оба кулака настолько сильно, насколько это возможно. Готовы? Начали! Сожмите кулаки очень крепко. Крепче, чем до сих пор! Еще крепче! Задержите! И расслабьте. Это — прекрасное упражнение для тех, кто много пишет. Давайте повторим. Готовы? Начали! Сожмите кулаки очень крепко. Крепче! Еще крепче! Крепче всего! Задержите и расслабьте.

Для того, чтобы расслабить противоположную группу мышц, нужно просто растопырить пальцы настолько широко, насколько это возможно. Готовы? Начали! Раздвиньте ваши пальцы широко. Шире! Еще шире! Задержите их в этом состоянии! Расслабьте. Повторим еще раз. Готовы? Начали! Растопырьте ваши пальцы. Шире! Еще шире! Максимально широко! И расслабьте. Обратите внимание на ощущение теплоты или покалывания в кистях рук и предплечьях. Запомните эти ощущения. (Пауза 20 секунд.)

Плечи

Теперь давайте поработаем над плечами. Мы несем на наших плечах большой груз напряжения, не только физического. Будем пожимать плечами в вертикальной плоскости по направлению к ушам. (Мысленно попытайтесь достать до мочек ушей вершинами плеч.) Давайте попробуем. Готовы? Начали! Поднимите плечи. Поднимите их выше. Еще! Выше, чем было! Задержите! Расслабьте. Повторим еще раз. Готовы? Начали! Поднимайте ваши плечи как можно выше! Еще выше! Выше! Максимально высоко! И расслабьтесь. Очень хорошо! Сконцентрируйте внимание на ощущении тяжести в плечах. Опустите плечи, полностью дайте им расслабиться. Пусть они становятся все тяжелее и тяжелее. (Пауза 20 секунд.)

Лицо

Начнем со рта. Я вас попрошу — улыбнитесь настолько широко, насколько это возможно. Это должна быть улыбка «до ушей». Готовы? Начали! Улыбнитесь широко. Еще шире! Шире некуда? Задержите это напряжение! И расслабьте. Теперь повторим это упражнение. Готовы? Начали! Широкая улыбка! Широчайшая улыбка. Еще шире! Шире! Задержите! И расслабьте.

Для расслабления противоположной группы мышц сомкните губы вместе, будто вы хотите кого-то поцеловать. Готовы? Начали! Сомкните губы вместе. Очень крепко сожмите их. Еще крепче! Сожмите их максимально крепко и плотно. Расслабьте. Повторим это упражнение. Готовы? Начали! Сожмите губы! Крепче, вытяните их немного вперед! Еще крепче! Задержите! И расслабьте. Распустите мышцы вокруг рта — дайте им расслабиться! Еще больше и больше расслабьте их.

Теперь перейдем к глазам. Надо очень крепко их закрыть. Представьте, что в глаза попал шампунь. Готовы? Начали! Зажмурьте глаза. Очень крепко! Еще крепче! Совсем крепко! Зажмурьте! Расслабьте. Повторим это упражнение. Готовы? Начали! Закройте плотнее ваши глаза! Сильнее! Напрягите веки! Еще! Еще сильнее! Расслабьтесь.

И последнее — попробуйте максимально высоко поднять брови. Не забудьте, что ваши глаза должны быть при этом закрыты. Готовы? Начали! Поднимите брови высоко. Как можно выше! Еще выше! Так высоко, как это только возможно! Задержите! Расслабьте. Повторим это упражнение. Готовы? Начали! Поднимите брови. Еще выше! Как можно выше! Еще! Задержите их в этом положении! И расслабьте. Сделайте паузу на несколько мгновений, чтобы почувствовать полное расслабление лица. (Пауза 15 секунд.)

Заключительный этап

Сейчас вы расслабили большинство основных мышц вашего тела. Чтобы была уверенность в том, что все они действительно расслабились, я буду в обратном порядке перечислять мышцы, которые вы напрягали, а затем расслабили. По мере того, как я буду называть их, старайтесь их расслабить еще сильнее. Вы почувствуете, как проникает в ваше тело теплая волна. Вы чувствуете расслабление, начиная со лба, затем оно переходит на глаза и ниже, на щеки. Вы почувствуете тяжесть расслабления, охватывающую нижнюю часть лица, затем оно опускается к плечам, на грудную клетку, предплечья, живот, кисти рук. Расслабляются ваши ноги, начиная с бедер, достигая икр и ступней. Вы чувствуете, что ваше тело стало очень тяжелым, очень расслабленным. Это — приятное чувство. Задержите его и насладитесь расслаблением. (Пауза 2 минуты). ●














Информация

Недавно отдел печати Правления Всесоюзного общества «Знание», Центральная политехническая библиотека провели читательскую конференцию по книге кандидата технических наук Ю. А. Долматовского «Автомобиль за 100 лет».

В предисловии к книге заместитель министра автомобильного транспорта РСФСР А. К. Васильев пишет: «Автор — один из старейших советских специалистов и популяризаторов автомобиля — повествует здесь не только о датах, машинах и знаменитых людях, но и вводит читателя в курс, казалось бы, второстепенных событий, знакомит с пионерами и новаторами автомобильного дела, зарубежными и отечественными...»

Выступивший на конференции доктор экономических наук заведующий лабораторией Научно-исследовательского института автомобильного транспорта Л. И. Тульчинский считает книгу «Автомобиль за 100 лет» событием в научно-технической литературе и шагом к созданию музея автомобильного транспорта.

Это маленькая публицистическая энциклопедия, сказал о книге заместитель главного редактора журнала «Наука и жизнь» Н. И. Петров. В интересной и увлекательной форме дана достаточно исчерпывающая история автомобильной техники. Книга читается с неизменным, неослабевающим интересом — в этом ее главное достоинство. Второе достоинство — высокая полиграфическая культура, хорошие, изобретательно нарисованные и тщательно подобранные иллюстрации. Эта работа — достижение издательства «Знание».

К числу достоинств издания надо отнести и то, что она — в отличие от многих других научно-популярных книг на технические темы — небезлюдна. В книге приводятся многие биографические данные, раскрывается «технология» творческого поиска конструкторов и ученых — создателей автомобиля. Доктор технических наук М. А. Коссов говорил о книге «Автомобиль за 100 лет» как о «блестяще изложенной истории автомобилестроения». С. С. Лихачев, преподаватель автотранспортного техникума, подчеркнул огромную воспитательную роль книги для молодежи. Заведующий отделом техники журнала «За рулем» Л. М. Шугуров отметил: книга Ю. А. Долматовского — «...это не сухой справочный материал, а хрестоматийный рассказ об автомобилестроении».

Кому адресовано издание? Судя по тиражу — 150 тысяч экземпляров,— самому широкому читателю. Но, думается, прежде всего — молодежи.

Можно целиком согласиться с А. К. Васильевым, подчеркивающим, что «...эта книга — документальная и вместе с тем живая, наглядная иллюстрация развития автомобиля и автомобильного транспорта на пути из прошлого в будущее».

В. Колоколкина

Продолжаем публикацию работ художников, иллюстрировавших в нашем журнале научную фантастику.

Свою первую иллюстрацию для журнала «Знание — сила» Сергей Алимов нарисовал в 1967 году.

Он окончил художественный факультет ВГИКа в 1963 году, как раз в то время, когда художник Александр Добрицын начал привлекать в журнал талантливую молодежь. Творческая атмосфера оказалась благоприятной для Сергея Алимова, и он с удовольствием рисовал для журнала довольно продолжительное время. В старых журнальных подшивках легко отыскать его остроумные, технически безукоризненные иллюстрации. Этого художника не спутаешь с другим.

Сергей привнес свое, личностное начало, но не избежал и влияния журнала. Он считает, что идея коллажа, положенная в основу фильма «Человек в рамке», навеяна журналом.

Уже много лет Сергей Александрович Алимов работает на киностудии «Союзмультфильм» в качестве художника-постановщика. Сплав труда и таланта принес художнику звание Заслуженного художника РСФСР.

Многие фильмы Сергея Александровича удостоены высоких наград: «История одного преступления» (главный приз «Золотые ворота» на Международном кинофестивале в Сан-Франциско, 1963 год), «Топтыжка» (приз «Бронзовый лев», Венеция, 1964 год); «Каникулы Бонифация» (главный приз «Золотой пеликан», Мамайя, 1966 год) и другие — на международных и всесоюзных кинофестивалях.

В скором времени художник вместе с режиссером В. Караваевым собирается ставить фильм «История одного города».

Кроме кино, Сергей Александрович много внимания уделяет иллюстрации. Не случаен для него, а характерен выбор авторов — Н. В. Гоголь, М. Е. Салтыков-Щедрин, М. А. Булгаков...

В прошлом С. А. Алимов преподавал во ВГИКе, сейчас — в школе-студии МХАТа.

Надеемся, что художник не зазнался и мы еще увидим его рисунки в нашем журнале.



Петр Кадочников
Аркадий Стругацкий
Борис Стругацкий

День затмения

Малянов обрел наконец дар речи:

— Послушай-ка, — сказал он. — Кто тебя подослал?

— А в общем-то, ушел — и слава богу, — сказал мальчик, не обращая внимания на вопрос. — Главное, что его тут нет. И воздух чище. Ты знаешь, ты с ним лучше не связывайся. Ты вообще с ними не связывайся.

— С кем?!

— Тебе-то, может, и ничего не будет, а вот меня они не пожалеют...

Тут Малянов поймал его за плечи и, усевшись, поставил у себя между колен.

— А ну, давай рассказывай все, что знаешь!

Но мальчик вывернулся. Он не хотел стоять (по-сыновьи) между маляновских колен.

— А я еще меньше твоего знаю, — сказал он небрежно. — Да тут и знать-то нечего. Сказано тебе: прекрати, вот и прекращай. А то грамотные все очень стали, рассуждают все: что да как... А тут, знаешь, рассуждать нечего. Тут — закон джунглей. Или ты ложись на спинку и лапки кверху, или... это... не жалуйся.

Малянов поднялся.

— Пойдешь со мной, — объявил он.

— Куда это?

— Пошли, — сказал Малянов, беря мальчика за плечо.

Мальчик послушно позволил вывести себя в прихожую, подождал, пока Малянов отворит наружную дверь, и тут вдруг словно взорвался.

Он мигом вскарабкался по Малянову, как кот по столбу, и принялся лупить его коленками, кулаками, локтями, драл его ногтями и все норовил прихватить зубами щеку или ухо. При этом он орал. Он ужасно орал, выл и верещал, как истязуемый:

— Ой, дяденька, не надо! Ой, больно! Ой, я больше не буду! Дяденька! Не надо! Это не я! Это не я! Не бей меня, я больше не буду!..

Малянов шарахнулся, пытаясь отодрать от себя этого маленького дьявола, но тщетно. Мальчишка дрался и орал как оглашенный, а по всей лестнице уже захлопали двери, зашаркали шаги.

— Что там такое?.. — раздавались голоса. — Что случилось? У кого это? Кажется, ребенок...

Малянов ввалился обратно в квартиру, и мальчишка тут же очень ловко ногой захлопнул входную дверь. Потом он отпустил Малянова, легко соскользнул на пол, шмыгнул носом.

— Вот так-то лучше, — сказал он как ни в чем не бывало. — А то выдумал — милицию в это дело впутывать. Это же дело деликатное, неужели до сих пор не ясно? Посадят тебя в психушку — и все дела. Не балуй, дядя!

И он не спеша, руки в карманы, проследовал в маляновский кабинет. Огляделся там. Подошел к столу, вскарабкался в маляновское рабочее кресло, небрежно перебросил несколько листков.

— Все истину ищешь... — пробормотал он осудительно. — Гармонию!.. Не подпирай стенку, сядь. Придется мне вогнать тебе ума в задние ворота... Это кто? — он выкопал из бумаг фотографию мальчика под стеклом на подставочке. — А, Петька... Сын, стало быть. Вот ты гармонию ищешь, — обратился он к Малянову проникновенно, — а понимаешь ли ты, что вот сына твоего не тронут, это, видите ли, дешевый прием, запрещенный, видите ли... Тебя самого, скорее всего, тоже не станут уничтожать, хотя это вопрос более сложный... А вот со мной церемониться не будут!

— Почему? — спросил очень маленький и очень тихий Малянов, сидящий на краешке тахты у двери.

— А чего со мной церемониться? Кто я такой, чтобы со мной церемониться? Нет, со мной церемониться не будут, не надейся! Ты будешь искать здесь вечную гармонию, весь такой погруженный в мир познания, а меня тем временем... — он не закончил, сполз с кресла и пошел наискосок через комнату к книжным полкам. — А меня тем временем за это, то есть за искания твои, за твои чистые, бескорыстные искания

Продолжение. Начало в №№ 5, 6 за 1987 год.

истины... Вот! — он перелистнул том Достоевского: — «Да не стоит она (то есть твоя гармония, дяденька) слезинки хотя бы одного только того замученного ребенка!» Помнишь, откуда? «Братья Карамазовы». Это Иван говорит Алеше. «И если страдания детей пошли на пополнение той суммы страданий, которая необходима была для покупки истины, то я утверждаю заранее, что вся истина не стоит такой цены». Вот сказал так сказал! На сто лет вперед сказал! А может, и на двести? Ведь слова-то никогда и ничего не решали... — он захлопнул книгу и вдруг попросил: — Кушать хочу! Кушинькать!..

Он сидел на кухне на толстом справочнике, подложенном под него на табуретку, уплетал ложкой яичницу из сковородки и продолжал уговаривать Малянова:

— А ты брось, в самом деле. Брось, и все. Не ты первый, не ты последний.. Главное, было бы из-за чего спорить! Я ведь посмотрел, что там у тебя, — закорючки какие-то, циферки, ну кому это надо, сам посуди! Кому от них легче станет, чья слеза высохнет, чья улыбка расцветет?..

— Нет, старик, ты не понимаешь...— проникновенно втолковывал в ответ Малянов. Он основательно хватил из фигурной бутылки с ликером, и настроение его теперь менялось в очень широком диапазоне. — Во-первых, глупости, что это никому не надо. Тогда и Галилеевы упражнения с маятниками, они тоже никому были не нужны? Или там про вращение Земли — кому какое дело, вертится она или не вертится? Да и не в этом же дело! Не могу! Не могу я это бросить, паря! Это же моя жизнь, без этого я ничто... Ну откажусь я, ну забуду — и чем же я тогда стану заниматься? Жить для чего? И вообще — что делать? Марки собирать? Подчиненных на ковре распекать? Ты способен понять, какая это тоска, вундеркинд ты с лямочками? И потом — никакая сволочь не имеет права вмешиваться в мою работу!..

— Галилей ты задрипанный! — убеждал мальчик. — Ну что ты строишь из себя Джордано Бруно? Не тебе же гореть на костре — мне! Как ты после этого жить будешь со своими макроскопическими неустойчивостями? Ты об этом подумал? Без работы он, видите ли, жить не сможет...

— Да вранье все это. Запугали они тебя, паря! Ты мне только скажи, кто они такие..

— Дурак! Ой, дурак какой!

— Не смей взрослого называть..

— Да поди ты! Сейчас не до церемоний! Вот подожди... — мальчик снова раскрыл том Достоевского и прочитал с выражением: — «Скажи мне сам прямо, я зову тебя — отвечай: представь, что это ты сам возводишь здание судьбы человеческой с целью в финале осчастливить людей, дать им наконец мир и покой, но для этого необходимо и неминуемо предстояло бы замучить всего лишь одно только крохотное созданьице, вот того самого ребеночка... м-м-м... и на его слезках основать это здание, согласился ли бы ты быть архитектором на этих условиях...» А? Согласился бы?

Малянов слушал его, полуоткрыв рот. Мальчишка читал плохо, по-детски, но смысловые ударения ставил правильно. Он понимал все, что читает. И когда мальчик кончил, Малянов замотал щеками, словно силясь прийти в себя, и пробормотал:

— Бред, бред... Ну и ну!

— Ты не нуинукай! — наступал мальчик. — Ты отвечай, согласился бы или нет?

— Как тебя зовут, странное дитя?

— Не отвлекайся! Да или нет?

— Ну нет! Нет, нет, конечно.

— О! Все говорят нет, а посмотри, что кругом творится! Крохотные созданьица мрут, как подопытные мухи, как дрозофилы какие-нибудь, а вокруг все твердят: нет! ни в коем случае! дети — цветы жизни!.. — он вдруг широко зевнул. — Спатиньки хочу. А ты думай. И не будь равнодушным ослом. Я ведь знаю, ты детей любишь. А начнешь себя убеждать да накачивать: дело прежде всего! потомки нас не простят!.. Ты же понимаешь, что ты не Галилей. В историю тебя все равно не включат. Ты — человек средненький. Просто повезло тебе с этими полостями устойчивости — додумался раньше прочих... Но ведь ты человек вполне честный? Зачем тебе совесть-то марать, ради чего?.. — он снова зевнул.— Ой, спатиньки хочу. Спатки!

Он протянул к Малянову руки, вскарабкался ему на колени и положил голову на грудь. Глаза у него тут же закрылись, а рот приоткрылся. Он уже спал.

Некоторое время Малянов тихо сидел, держа его на руках. Он и в самом деле любил детишек и ужасно скучал по сыну. Потом все-таки поднялся, осторожно уложил мальчика на тахту в кабинете, а сам взялся за телефон.

— Вечеровский? Фил, я зайду к тебе. Можно?

— Когда? — спросил Вечеровский, помолчав.

— Немедленно.

— Я не один.

— Женщина?

— Нет... один знакомый.

У Малянова вдруг широко раскрылись глаза.

— Горбун? — спросил он понизив голос. — Рыжий?

Вечеровский хмыкнул.

— Да нет. Он скорее лысый, чем рыжий. Это Глухов. Ты его знаешь.

— Ах, Глухов? Прелестно! Не отпускай его! Пусть-ка он нам кое-что расскажет. Я иду! Не отпускай его. Жди.

Малянов подкатил на своем старинном велосипеде к высокому антисейсмическому дому, окруженному зеленым палисадником, соскочил у подъезда и принялся привычным движением заводить велосипед в щель между стеной и роскошной белой «тридцать второй» «Волгой» (с белыми «мишленовскими» шинами на магниевых литых дисках).

Пока он этим занимался, дверь подъезда растворилась и из дома вышел давешний лопоухий шофер, который возил только вчера Снегового. Выйдя, он оглянулся по сторонам как бы небрежно, но небрежность эта была явно показной. Шофер чувствовал себя не в своей тарелке и сильно вздрогнул, даже как-то дернулся, словно собирался броситься наутек, когда из-за угла вывернула и протарахтела мимо какая-то безобидная малолитражка. Малянова и появление шофера, и поведение его несколько удивили, но ему было не до того, и когда шофер, торопливо усевшись в кабину своего газика, уехал, Малянов тут же забыл о нем.

Он вошел в подъезд и нажал кнопку квартиры 22.

— Да? — отозвался хрипловатый радиоголос.

— Это я, — сказал Малянов, и дверь перед ним распахнулась.

Он медленно пошел по лестнице на четвертый этаж. Он ступал тяжело, тяжело сопел, и лицо его стало тяжелым и мрачным. Лестница была пуста и чиста — до блеска, до невозможности. Сверкали хромированные перила, сверкали ряды металлических заклепок на обитых коричневой кожей дверях — Вечеровский жил в каком-то образцово-показательном доме, где все было «по классу «А».

У Вечеровского и квартира образцово-показательная, где все было «по классу «А». Изящная люстра мелкого хрусталя, строгая финская стенка, блеклый вьетнамский ковер, несомненно, ручной работы, круглый подсвеченный аквариум с величественно неподвижными скаляриями, ультрасовременная Хай-Фай-аппаратура, тугие пачки пластинок, блоки компакт-кассет... В углу гостиной — черный журнальный столик, в центре его — деревянная чаша с множеством курительных трубок самой разной величины и формы.

Хозяин в безукоризненном замшевом домашнем костюме (белая сорочка с галстуком! дома!!!) помещался в глубоком ушастом кресле. В зубах — хорошо уравновешенный «бриар», в руках — блюдечко и чашечка с дымящимся кофе. Все дьявольски элегантно. Антикварный кофейник на лакированном подносе. И по чашечке кофе (чашечки — тончайшего фарфора) — перед каждым из гостей.

По левую руку от Вечеровского прилепился в роскошном кресле Глухов, совсем не роскошный маленький человечек, лысоватый, очкастенький, в рубашечке-безрукавочке, в подтяжках, с брюшком. Бледные волосатые ручки сложены и засунуты между колен. Все внимание направлено на Малянова.

Малянов — особенно крупный, потный и взлохмаченный сейчас, среди всей этой невообразимой элегантности, — закончил свой рассказ словами:

— ...Я лично считаю, что все это — ловкое жульничество. Но не понимаю, зачем и кому это нужно. Потому что на самом деле... на самом деле! Ну что с меня взять? Ну кандидат, ну старший научный сотрудник... Ну и что? Сто рублей на сберкнижке, восемьсот рублей долгу...

Он энергически пожал плечами и, помотав щеками, откинулся в кресле. При этом задел ногой столик, чашечка его подпрыгнула в блюдце и опрокинулась.

— Пардон... — проворчал Малянов рассеянно.

— Еще кофе? — сейчас же осведомился Вечеровский.

— Нет. А впрочем, налей...

Вечеровский принялся осторожно, словно божественную амброзию, разливать кофе по чашечкам, а Глухов глубоко вздохнул и забормотал как бы про себя:

— Да-да-да... Удивительно, удивительно... И ведь в самом деле, не пожалуешься, не обратишься... никто не поверит. Да и как тут поверить?

— Ты полагаешь, — сказал Вечеровский Малянову, — что твоя работа действительно тянет на Нобелевскую премию?

— А черт его знает, на самом деле. Как я могу судить? Что я тебе — Нобелевский комитет? Классная работа. Экстра-класс. Люкс. Это я гарантирую. Но мне же ее еще надо докончить! Они ведь мне ее докончить не дают!..

— Да-да-да... — снова заторопился Глухов. — Да! Но ведь с другой-то стороны... Вы только вдумайтесь, друзья мои, представьте это себе отчетливо... Дмитрий Алексеевич! Кофе какой — прелесть! Сигаретка, дымок голубоватый, вечер за окном — прозрачность, зелень, небо... Ах, Дмитрий Алексеевич, ну что вам эти макроскопические неустойчивости, все эти диффузные газы, сингулярности... Неужели это настолько уж важно, что из-за этого следует... Ну, вот, например, возьмем звёзды. Право же, есть что-то в этой вашей астрономии... что-то такое... непристойное, что ли, подглядывание какое-то...

А зачем? Звезды ведь не для того, чтобы подглядывать за ними, за их жизнью... Звезды ведь для того, чтобы ими любоваться, согласитесь...

Он не спорил, не настаивал, этот маленький тихий Глухов, он, скорее уж, уговаривал, просил, умолял даже каждой черточкой своего невыразительного серого личика. Но на Малянова эта его речь подействовала почему-то раздражающе, и он, не думая, брякнул:

— А ведь он и вас упоминал, Владлен Семенович!

— Кто?

— Горбун. Рыжий этот, бандит-пришелец.

— Меня?

— Вот именно, вас. «Вспомните, — говорит, — что случилось с Глуховым!..» — тут Малянов осекся, потому что Глухов побелел, даже позеленел как-то и совсем задвинулся в глубину огромного кресла. Никогда еще Малянов не видел до такой степени испуганного человека.

— А что со мной случилось? — пробормотал Глухов затравленно. — Со мной все в порядке. Ничего со мной не случилось... и не случалось...

Вечеровский, не глядя, протянул руку вправо, извлек из скрытого холодильника сифон и высокий стакан. Зашипела струя, стакан очутился перед Глуховым, но тот пить не стал, даже в руки его не взял и посмотрел на него, как будто это отрава какая-то. Он только облизнул сухие губы сухим языком и еще глубже засунул слабые свои лапки между колен.

— Это все вздор... Это вздор какой-то, Алексей Дмитр... Дмитрий Алексеевич, — шелестел он. — Вы не верьте. Как можно верить?.. Явные жулики...

Малянов смотрел на него пристально.

— Если это жулики, надо их вывести на чистую воду, так? — спросил он свирепо.

— Конечно, конечно... Но как?

— Для начала каждый должен рассказать все, что знает про них.

— Безусловно, разумеется... — Глухов снова облизнулся. — Но ведь я... Вы, кажется, решили, будто я что-то знаю про них. Но ведь я ничего не знаю, уверяю вас.

— Ничего?

— Право же, ничего. Тут какая-то ошибка...

— Так-таки и ничего? — продолжал наседать Малянов, значительно прищуриваясь.

— Ни-че-го! — неожиданно твердо отчеканил Глухов. Словно точку поставил на этой теме.

Глухов выпростал руки из колен, проглотил свой кофе и сейчас же запил водой из стакана. На лице его вновь обозначился румянец. Он улыбнулся и, неумело изображая развязность, вольготно расположился в кресле, засунув большие пальцы рук под подтяжки.

Малянов ел его глазами, но Глухова все эти взгляды вроде бы и не волновали вовсе — он, казалось, совершенно оправился от своего неодолимого страха и держал теперь себя как ни в чем не бывало.

— Но сами-то вы верите, что это жулики? — спросил наконец Малянов.

— А представления не имею, — ответил Глухов все с той же судорожной развязностью. — Откуда же мне это знать, посудите сами, Дмитрий Алексеевич?

— Ну а все-таки?.

— Отстань от человека, — негромко сказал Вечеровский. — Ты прекрасно понимаешь, что это не жулики.

— То есть? Откуда это следует?

— Если бы ты считал их обыкновенными жуликами, ты бы уже был в милиции, а не здесь...

— Как это, интересно, я попрусь в милицию? А факты?

— Вот именно, — сказал Вечеровский. — Факты. Факты, дорогой мой! Так что не тешь себя иллюзиями, это не жулики. Какое дело жуликам до твоих полостей устойчивости.

— А какое до них дело инопланетным пришельцам?

— Тебе же объяснили, какое. И объяснили весьма логично. Твоя работа в перспективе выводит человечество в ряды сверхцивилизаций, делает нас их соперниками во Вселенной. Естественно, они предпочитают расправиться с соперником, пока тот еще в колыбели. Как это сделать? Высаживать десанты? Взрывать арсеналы? Зачем? Надо именно так: тихо, бесшумно, почти безболезненно скальпелем по самому ценному, что есть у человечества, — по перспективным исследованиям.

— Бог ты мой, Фил! Ты же сам говоришь — это сверхцивилизация, а значит, сверхразум, сверхгуманность, сверхдоброта!..

Вечеровский кривовато усмехнулся.

— Милый мой, откуда тебе знать, как ведет себя сверхдоброта? Не доброта, заметь себе, пожалуйста, а сверхдоброта.

— Все равно, все равно... — Малянов замотал щеками. — Методы... Методы, Фил! Ты пойми, это сверхмощная организация. Он же способен исчезать и появляться мгновенно... это же как волшебство! Если сверхцивилизация, то они, с нашей точки зрения, почти всемогущи. И вдруг такая дешевка — доведение до самоубийства, шантаж, подкуп...

— Что ты знаешь о сверхцивилизациях?

— Нет-нет... Все равно... Нецелесообразно.

— Какова целесообразность мозга — с точки зрения рыбы? — провозгласил Вечеровский. — Когда тебе на щеку садится комар, ты бьешь по нему с такой силой, что мог бы уничтожить всех комаров в округе. Это целесообразно?

— Я понимаю, что ты хочешь сказать. Но дело даже не в этом. Как ты не чувствуешь несоразмерности? При их всемогуществе... Ну зачем им поднимать весь этот шум? Зачем им нужно, чтобы Малянов бегал по знакомым и жаловался в милицию? Зачем? Ведь куда проще было подсунуть ему тухлого омара — и концы.

— Н-ну, значит, они принципиальные противники убийства, — сказал Вечеровский, снова принимаясь разливать кофе. — Сверхгуманность...

— Ага, ага... шантажировать можно, а убивать нельзя. Ну ладно... Можно же и без убийства, в рамках, так сказать, гуманности... Можно так, например, — садится Малянов работать над своей статьей, и сейчас же у него разбаливается живот, да так, что никакого терпежу нет, и уже ни о какой работе говорить невозможно. Отложил работу — все прошло, снова взялся за нее...

Тут Малянов замолчал, потому что заметил, что Вечеровский его не слушает. Вечеровский сидел к нему боком и, крутя в пальцах драгоценную трубку, пристально глядел на Глухова, а Глухов вдруг забеспокоился, зашевелился, снова съежился в кресле, и глазки его приняли выражение, как у загнанного зверька.

— Что вы на меня смотрите, Филипп Павлович? — жалобно проскрипел он.

— Прошу прощенья, — сейчас же отозвался Вечеровский и, отведя глаза, принялся старательно выбивать и вычищать трубку.

— Нет, позвольте! — снова заскрипел Глухов, но теперь уже не жалобно, а скорее даже вызывающе. — Я ваш взгляд понимаю вполне определенным образом... И я раньше замечал такие взгляды. И ваши прежние намеки! Я хотел бы изъясниться сейчас же и окончательно! И пусть Дмитрий Алексеевич присутствует... Посудите сами, Дмитрий Алексеевич, — он повернулся к Малянову. — Будьте судьей... Да, у меня было нечто подобное... Но это аллергия, и не более того. Болезнь века, как говорится.

— Не понимаю, — сказал Малянов сердито.

— Действительно, это было как-то связано с моей работой... Какая-то связь, пожалуй, была... Но ведь не более того. Не более того, Филипп Павлович! Аллергия — и не более того!..

— Я вас не понимаю, Владлен Семенович! — сказал Малянов, оживляясь, ибо кое-что ему стало понятно.

— Все очень просто, — сказал Вечеровский лениво. — Начиная с прошлого марта, стоило Владлену Семеновичу сесть за свою диссертацию, уже почти готовую, между прочим, как его поражала головная боль, причем столь сильная, что он вынужден бывал работу свою прекращать. Это длилось несколько месяцев и кончилось тем, что Владлен Семенович свою диссертацию и вовсе оставил...

— Позвольте, позвольте! — живо вмешался Глухов. — Все это так, но я хочу подчеркнуть, что я оставил ее, как вы выражаетесь, только временно и исключительно по совету врачей... И я попросил бы никаких аналогий здесь не проводить. Всякие аналогии здесь совершенно неправомерны.

— Над чем вы работали? — резко спросил Малянов. — Тема?

— «Культурное влияние США на Японию. Опыт количественного и качественного анализа», — с готовностью отбарабанил Глухов.

— Господи, — сказал Малянов. — При чем тут культурное влияние...

— Вот именно! — подхватил Глухов. — Вот именно!

— А тема у вас не закрытая была?

— Ни в какой степени! Совершенно!

— А Губаря, Захара Захаровича, вы не знаете?

— Да в первый раз слышу!

Малянов хотел спросить еще кое о чем, но спохватился: он вдруг понял, что задает Глухову такие же вопросы, какие Снеговой задавал вчера ему, Малянову.

— Вы понимаете, что я не мог не последовать совету врачей, — продолжал между тем Глухов. — Врачи посоветовали, и я отложил пока эту работу. Пока! В конце концов в мире достаточно прелести и без этой моей работы... И потом я, знаете ли, амбиций никаких не имею да и не имел никогда... Я ученый маленький, а если по большому счету, то и не ученый, собственно, а так, научный сотрудник. Конечно, я люблю свою работу, но, с другой стороны... — он поглядел на часы и всполошился. — Ай-яй-яй-яй! Поздно-то как! Я побегу... Я побегу, Филипп Павлович! Извините меня, друзья мои, но сегодня же детектив по телевизору... Ах, друзья мои, друзья мои! Ну много ли человеку надо? Если честно, если без дурацкой, простите, романтики? Добротный детектив, стакан правильно заваренного чая в чистом подстаканнике, сигаретка... Право же, Дмитрий Алексеевич, было трудно, очень болезненно было мне выбрать более спокойный путь, но врачи врачами, а если подумать, что выбирать? Ну, конечно же, жизнь надо выбирать. Жизнь! Не абстракции, пусть даже самые красивые, не телескопы же ваши, не пробирки... не затхлые же архивы! Да пусть они подавятся всеми этими телескопами и архивами! Жить надо, любить надо, природу ощущать надо... Именно ощущать, прильнуть к ней, а не ковырять ее ланцетом... Когда я

теперь смотрю на дерево, на куст, я чувствую, я ощущаю физически: это мой друг, мы нужны друг другу... Ах, Дмитрий Алексеевич!

Он вдруг махнул рукой и пошел из комнаты, на ходу вдевая руки в рукава серого своего занюханного пиджачка. Он даже не простился ни с кем. Пронесся по гостиной сквознячок, колыхнул облако табачного дыма над головой Вечеровского, потом ахнула вырвавшаяся, видимо, из рук входная дверь, и все стихло.

— Ну и что ты думаешь?— осведомился Малянов агрессивно.

— О чем?

— Что ты думаешь о своем Глухове? По-моему, его запугали. Или даже купили. Какая гадость!

— Не суди и несудим будешь.

— Ты так ставишь вопрос?— сказал Маляноа саркастически.

Вечеровский наклонился вперед, выбрал в чаше новую трубку и принялся медленно, вдумчиво набивать ее.

— Мне кажется, Митя,— сказал он,— ты плохо пока понимаешь свое положение. Ты возбужден, ты слегка напуган, сильно озадачен и в высшей степени заинтригован. Так вот, тебе надлежит понять, что ничего интересного с тобою не произошло. Тебе предстоит очень неприятный выбор. Неприятный в любом случае, ибо если ты поднимешь руки, то станешь таким, как Глухов, и никогда не простишь себе этого, ты же очень высокого о себе мнения, я тебя знаю. Если же ты решишь бороться, тебе будет так плохо, как бывает только человеку на передовой..

— На передовой люди тоже жили,— сказал Малянов сердито.

— Да. Только, как правило, плохо и недолго.

— Ты что, запугиваешь меня?

— Нет. Я пытаюсь только объяснить тебе, что в твоем положении нет ничего интересного. На тебя действует сила — чудовищная, совершенно несоразмерная и никак не контролируемая...

— Ты все-таки считаешь, что это сверхцивилизация?

— Послушай, дружище, какая тебе разница? Тля под кирпичом, тля под пятаком... Ты — одиночный боец, на которого прет танковая армия.

— Клопа танком не раздавишь,— пробормотал Малянов.

— Верно. Но ты же не согласен быть клопом.

— Хорошо, хорошо, но что ты мне посоветуешь? Я ведь пришел к тебе за советом, черт тебя дери, а не философией заниматься...

— Я тебе могу посоветовать только одно: пойми и осознай, что ничего интересного..

— Это я уже понял!

— По-моему, нет.

— Это я уже понял!— сказал Малянов, повышая голос.— И легче мне от этого не стало. Если это жулики, то я их не боюсь. Пусть они меня боятся. А если это действительно сверхцивилизация, если это действительно вторжение... Во-первых, я не очень-то в это верю... А во-вторых, что ж, мы так и будем сдаваться — один за другим? Мы ляжем на спинку, все по очереди, и будем жалостно махать лапками в воздухе, а они беспрепятственно станут отныне определять, чем нам можно заниматься, а чем нельзя? Нет, отец, этого допускать нельзя, как хочешь...

— Логично,— сказал Вечеровский без всякого, впрочем, одобрения в голосе.— И даже красиво. Только на передовой нет ни логики, ни красоты. Там — грязь, голод, вши, страх, смерть...

Малянов не слушал его. Он глубоко вдруг задумался. Рот приоткрылся, глаза стали бессмысленными. Потом он вдруг улыбнулся.

— Слушай, Фил,— сказал он.— А мощную, наверное, я сделал работу, если целая сверхцивилизация поднялась на нее войной. А?

Дома он снова засел за работу. Он махнул рукой на все, все отринул, все забыл — он работал. Он исписывал формулами листок за листком и швырял черновики прямо на пол. Было уже поздно. Гасли окна в домах напротив. Стало совсем темно. Из открытого окна летели мотыльки, кружились вокруг лампы, падали на бумагу перед Маляновым. Он их досадливо смахивал, но они возвращались на ярко-белое — снова и снова.

Мальчик как с вечера заснул, так и спал беспробудно, обняв во сне мохнатого олимпийского мишку. Малянов прикрыл их обоих шалью. По кушетке разбросаны были книги: том Спинозы, Достоевский, «Популярная медицинская энциклопедия» и какие-то детские, с картинками.

Работалось Малянову очень хорошо, он ни на что не отвлекался, только один раз почудилось ему боковым зрением, что в кресле для гостей сидит, прикрыв лицо ладонью, большой темный человек... Малянов вздрогнул так, что ручка вылетела у него из пальцев и закатилась под бумаги. Еще мгновение он совершенно отчетливо видел человека в кресле и успел понять, что это Снеговой сидит там, упершись локтем в подлокотник, и смотрит одним глазом через расставленные пальцы... Потом страшное видение исчезло — купальный халат лежал в кресле, разбросав пустые рукава. Но Малянов вынужден был встать и пройтись несколько раз по комнате, чтобы успокоиться. Халат он сложил и унес в ванную.

Продолжение следует



1. План Игнатиевской пещеры с расположением основных групп живописи.

2. Игнатиевская пещера, вид изнутри

ЭКСПЕДИЦИИ, ПОИСКИ И НАХОДКИ

В. Петрин
В. Широков

Древняя подземная галерея на Южном Урале

Свидетельства интеллектуального потенциала древних обществ — рисунки, наскальные изображения. Их много на территории земного шара. Есть они и в пределах Советского Союза. Эти изображения относятся к разным периодам человеческой истории. но вот древнейшие, которые бы датировались древнекаменным веком — палеолитом, долгое время на территории нашей страны не обнаруживались.

В этом отношении больше повезло Франко-Кантабрийской области Западной Европы. Начиная с последней трети XIX века, здесь стали находить в пещерах великолепные росписи, которые в конце концов были, бесспорно, отнесены к позднепалеолитическому периоду, то есть ко времени от 35 до 12 тысяч лет до наших дней. И долгое время казалось, что Западная Европа — единственное место, сохранившее для нас шедевры древнейшей человеческой культуры. Но вот в 1959 году в Каповой пещере, на Южном Урале, зоолог А. В. Рюмин находит красочные росписи. Выясняется, что относятся они к позднепалеолитической эпохе.

Это было очень важное открытие. Во-первых, оно расширило границы древнейших пещерных росписей — стало ясно, что они могут быть не только в Западной Европе. И второе. Наши представления о характере этого явления стали значительнее, шире.

И, конечно, это был прекрасный стимул. Стимул искать. Прошло двадцать лет, срок немалый, чтобы угасли надежды и опустились руки. Но этого не случилось. И вот в 1980 году в Игнатиевской

пещере авторами этой статьи и С. Е. Чаиркиным были открыты изображения позднепалеолитического периода. Пять лет этот уникальный памятник исследуют, изучают. Этим занимаются вместе Североазиатская археологическая экспедиция Института истории, филологии и философии СО АН СССР и Институт экологии растений и животных Уральского научного центра. После тщательного, буквально по сантиметру, обследования пещеры с применением мощных осветительных приборов найдено большое количество рисунков и сняты копии с них. Кроме того, проведены разведывательные археологические работы по изучению стратиграфии рыхлых отложений на дне пещеры. Первый этап исследования памятника подходит к концу, и можно, думаем, подвести некоторые итоги.

* * *

Итак, Игнатиевская пещера. Каков же ее возраст?

Расположение рисунков в глубине полости — дань палеолитической традиции. Именно в позднем палеолите, особенно на его заключительном этапе, изображения размещались далеко от входа. Эта закономерность прослеживается в Западной Европе, наблюдается она и в Каповой пещере. Далее. Древние художники изобразили животных, живших только в то, отдаленное время, — в первую очередь мамонтов и носорогов. Мамонты, носороги, туры исчезли около двенадцати тысяч лет назад. Следовательно, рисунки сделаны ранее. Наконец, уточнить возраст рисунков помогли археологические раскопки в кольцевом зале. Установлено, что культурный слой, образовавшийся в древности, представляет собой тонкую прослойку угля, в которой иногда попадаются каменные и костяные предметы и, что особенно важно, кусочки охры. Радиоуглеродные анализы угля показали дату в 14 500 лет. Таким образом, на основной вопрос ответ получен — возраст рисунков в Игнатиевской пещере достаточно надежно устанавливается

1. Дальний зал, панно с черными рисунками (прорисовка)

2. Дальний зал, панно с красными рисунками (прорисовка)

3. Дальний зал, где расположены панно с красными и черными рисунками



1



1. Игнатиевская пещера. Внутренний вид одного из залов.

2. Дальний зал, панно с красными рисунками, изображение «двурога», мамонта, условные знаки (прорисовка).

2

в пределах завершающего этапа палеолитической эпохи.

Далее. Зачем древние наносили изображения в пещере? Что они значили для них? Ответы помогли бы нам проникнуть в духовный мир древних, что, может быть, важнее и интереснее.

История этих вопросов уходит в последнюю треть XIX века, когда стали появляться первые памятники палеолитического искусства в пещерах Западной Европы. От первых наивных попыток объяснить этот феномен с позиций здравого смысла (чтобы украсить свои жилища, эстетствующий дикарь и т. п.) исследователи постепенно приходят к мысли, что это — памятники колоссальной сложности. Сейчас уже можно считать бесспорным, что рисунки, расположенные на большом удалении от входа в пещеры, часто в труднодоступных местах, не связаны с жизнедеятельностью населения. Подземные галереи являются комплексами, имеющими сакральное значение. Таинственный мрак вечной ночи и почти полная тишина, причудливые формы рельефа, особый микроклимат «закрытого» подземного мира должен был создавать совершенно особое эмоциональное отношение к ним, которое выражалось в их специфическом использовании. Сами изображения в подземных галереях, видимо, создавали определенный информационный объем, являющийся очень значимым в первобытной религиозно-обрядовой практике.

В ближайших номерах нашего журнала мы познакомим читателей с подробным рассказом об уникальных росписях Игнатиевской пещеры. ●

ЗНАНИЕ — СИЛА 7/87

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»

№ 7(721)
Издается с 1926 года

От редакции:
Подписка на журнал «Знание — сила» принимается без ограничений всеми отделениями связи.

«Знание — сила», 1987, № 7, 1—96.

В НОМЕРЕ

ISSN 0130-1640

ЗНАНИЕ-СИЛА 7/87

Огонь — символ разрушения — стал в руках ученых инструментом созидания